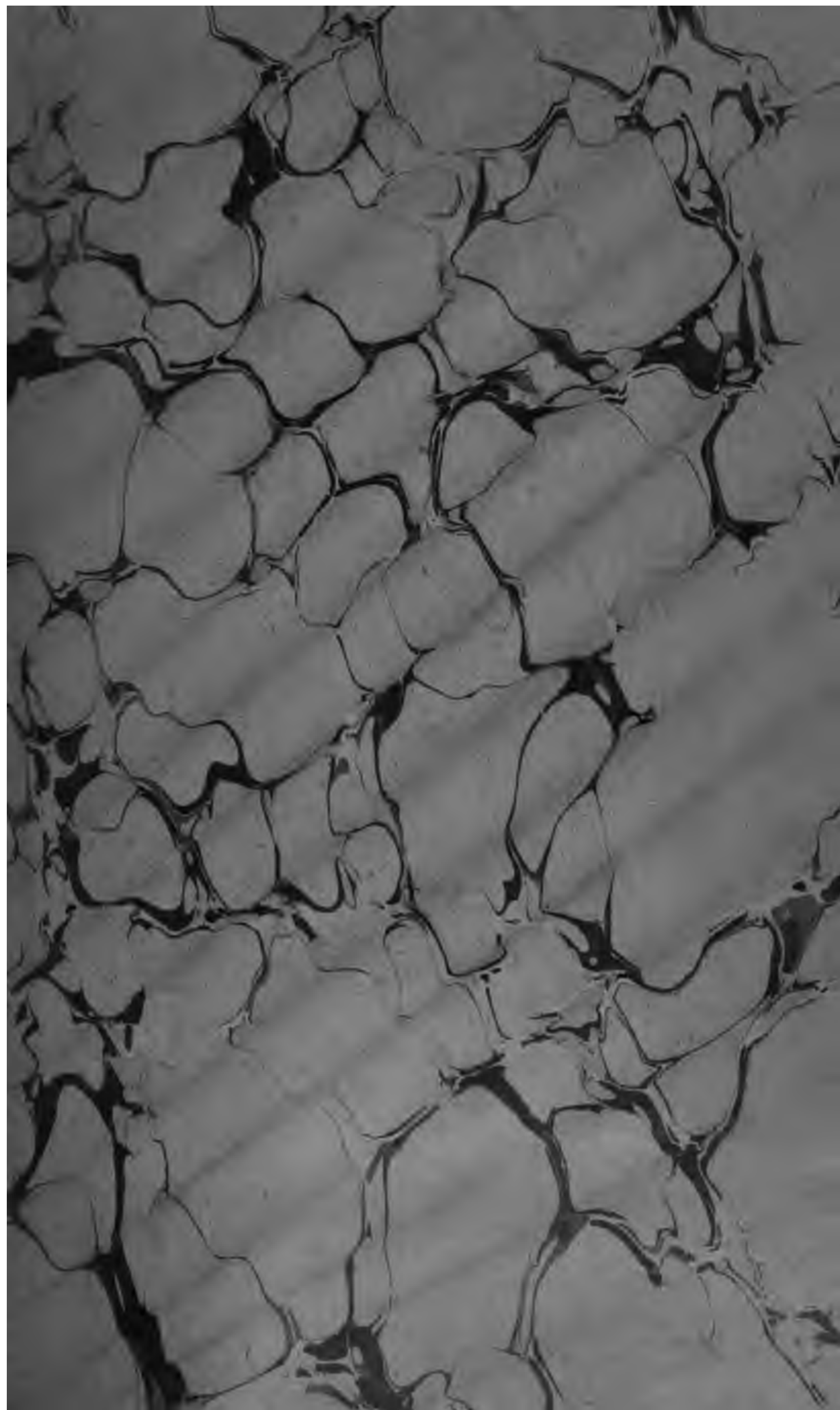


BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. VI. — 1887

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1887

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Presidente per l'anno 1882 *Meneghini*
» » 1883 *Capellini*
» » 1884 *Stoppani*
» » 1885 *De Zigno*
» » 1886 *Capellini*

Ufficio di Presidenza

per l'anno 1887.

Cav. prof. *Igino Cocchi* Presidente
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli Gommi-Flamini* Senatore del Regno, Vice-Presidente

Consiglieri:
Prof. *Francesco Bassani*
Prof. comm. *Giuseppe Bellucci*
Ing. cav. *Celso Capacci*
Conte *Francesco Castracane degli Antelminelli*
Prof. cav. *Antonio D'Achiardi*
Barone comm. *Achille De Zigno*
Prof. cav. *Arturo Issel*
Ing. *Ettore Mattirolo*
Ing. cav. *Enrico Niccoli*
Ing. comm. *Niccolò Pellati*
Prof. cav. *Orazio Silvestri*
Maggiore cav. *Antonio Verri*

Prof. dott. *Giuseppe Tuccimei* Segretario

Vice-Segretari:
Dott. cav. *Carlo Fornasini*
Prof. cav. *Cesare D'Ancona*

Avv. *Tommaso Tittoni* Deputato al Parlamento, Tesoriere
Prof. ing. *Romolo Meli* Archivista.

Socî perpetui

---

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre istitutori della Società e venne segnato tra i Socî perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1 marzo 1885).
Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i Soci perpetui per deliberazione unanime nell'Adunanza generale del 14 settembre 1885.

Elenco dei Soci ordinarî
per l'anno 1887 (*)

Anno di nomina		
1881.		*Alessandri* ing. *Angelo*. Via Broseta 14. Bergamo.
1881.		*Amici Bey* ing. *Federico*. Cairo (Egitto).
1883.		*Anselmi Gabianelli Anselmo*. Arcevia (Ancona).
1886.		*Antonelli* dott. *D. Giuseppe*. Osimo (Marche).
1882.		*Aragona* dott. *Luciano*. Robecco d'Oglio (Cremona).
1882.		*Avanzi Riccardo*. Piazza Scala. Verona.
1881.		*Baldacci* ing. *Luigi*. Ufficio geologico. Roma.
1884.		*Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1882.		*Bargellini* prof. *Mariano*. R. Liceo. Siena.
1881.	10	*Bassani* prof. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1882.		*Basterot* (conte di). Via Rasella 148. Roma.
1885.		*Becchetti* prof. *Sostene*. Taranto.
1884.		*Bellio* prof. *Vittore*. R. Università. Pavia.
1885.		*Bellucci* comm. prof. *Giuseppe*. Università. Perugia.
1885.		*Benigni Olivieri* march. *Costantino*. Fabriano.
1885.		*Benigni Olivieri* march. dott. *Oliviero*. Fabriano.
1885.		*Berti* dott. *Giovanni*. Via Cestello 2. Bologna.
1884.		*Biagi* dott. *Giuseppe*. Casalmaggiore (Cremona).
1882.		*Bollinger* ing. *Enrico*. Via Principe Umberto 3. Milano.
1881.	20	**Bombicci* comm. prof. *Luigi*. R. Università. Bologna.
1885.		*Bonetti* prof. *Filippo*. Via S. Chiara, 57, p. 3. Roma
1885.		*Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1881.		*Bornemann* dott. *J. G*. Eisenach.
1882.		*Botti* cav. avv. *Ulderigo*. R. Prefettura. Cagliari.
1884.		*Brogi Reale* dott. *Giuseppe*. Reggio Emilia.
1884.		*Brugnatelli* dott. *Luigi*. Via S. Martino 18. Pavia.
1885.		*Brunetti* ing. *Giuseppe*. Casa Kuor fuori Porta S. Spirito Arezzo.
1884.		*Bruno* prof. *Carlo*. R. Liceo. Mondovì.

(*) L'asterisco indica i soci a vita.

1881. **Bumiller* comm. ing. *Ermanno*. 12, Via Lorenzo il Magnifico. Firenze.
1884. 30 *Cadolini* comm ing. *Giovanni*. Via Rasella 145. Roma.
1882. *Cafici* barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).
1886. *Calderoni* ing. *Rodolfo*. Perugia.
1882. *Camis* ing. *Vittorio*. Piazzetta Nogara. Verona.
1885. *Canestrini* prof. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1885. *Canestrini* dott. *Riccardo*. R. Università. Padova.
1882. *Cantoni* ing. *Angelo*. Via Rocchetta 5. Pavia.
1881. *Capacci* cav. ing. *Celso*. Terni.
1881. *Capellini* comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Bologna.
1881. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.
1885. 40 *Castelli* cav. dott. *Federico*. Villa S. Michele. Porta maremmana. Livorno.
1881. *Castracane* conte *Francesco*. Piazza delle Coppelle. Roma.
1882. *Cattaneo* ing. *R*. Miniere di Monteponi. Torino.
1885. *Cavara Fridiano*. Istituto botanico. Pavia.
1882. *Chailus* ing. *Alberto*. Bagnasco (Cuneo). Ceva (Miniera di carbone).
1887. *Charlon* ing. *E*. Diano Marina (Porto Maurizio).
1886. *Cherici* dott. *Nicolò*. Borgo S. Sepolcro.
1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*. Siena.
1881. *Chiminelli* cav. dott. *Luigi*. Bassano (Vicenza).
1886. *Chiodi Giuseppe*. Narni.
1882. 50 *Ciofalo Saverio*. Termini Imerese (Palermo).
1886. *Clerici Enrico*. Via Sistina 75. Roma.
1881. **Cocchi* cav. prof. *Igino*. Via de' Pinti. 51. Firenze.
1883. *Cocconi* comm. prof. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
1886. *Colalè* ing. *Michele*. Ufficio delle miniere. Bologna.
1881. *Conti* ing. *Cesare*. R Ufficio delle Miniere. Caltanissetta.
1885. *Coppola* ing. *Liborio*. Campobasso.
1882. *Corini* avv. *Mariano*. Via Arcivescovado 15. Genova
1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Cossa* cav. prof. *Alfonso*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
1882. 60 *D'Achiardi* cav. prof. *Antonio*. R. Università. Pisa.
1882. *Dal Fabbro* prof. *Francesco*. R. Liceo. Verona.
1882. *Dalgas* cav. *Gustavo* Via Palestro 3. Firenze.
1881. *Dal Pozzo di Mombello* cav. prof. *Enrico*. Università. Perugia.

1885. *D'Ancona* prof. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.

1883. *De Amicis* dott. *Giovanni Augusto*. Piazza Fibonacci 1. Pisa.

1882. *De Betta* comm. nob. *Edoardo*. Castelvecchio. Verona

1881. *De Ferrari* ing. *Paolo Emilio*. Lungarno Torrigiani 31, Firenze.

1883. *De Gregorio Brunaccini* march. dott. *Antonio*. Molo. Palermo.

1881. **Delaire* cav. ing. *Alexis*. Boulevard St. Germain 135. Parigi.

1886. 70 *Del Bene* ing. *Luigi*. Terni.

1883. *Del Bono* ing. *Angelo*. Ufficio tecnico provinciale. Terni.

1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.

1883. *Dell'Angelo* prof. *Giovanni Giacomo*. Domodossola (Novara).

1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. R. Scuola d'applicazione per gl'ingegneri. Napoli.

1886. *Del Moro* ing. *E*. Segretario del Club Alpino. Savona.

1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.

1882. *De Marchi* ing. *Lamberto*. Via Napoli 65. Roma.

1881. *De Rossi* cav. prof. *Michele Stefano*. Piazza d'Aracoeli 17. Roma.

1381. *De Stefani* prof. *Carlo*. Via Pippo Spano 6. Firenze.

1886. 80 *De Vincentiis* cav. *Odoardo*. Taranto.

1881. *Dewalque* uffic. prof. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liegi.

1881. *De Zigno* barone comm. *Achille*. Padova.

1882. *Di Canossa* march. *Ottavio*. Castelvecchio. Verona.

1882. *Di Canossa* march. *Ludovico*. Castelvecchio. Verona.

1885. *Di Stefano* dott. *Giovanni*. R. Università. Palermo.

1882. *Di Tucci* cav. ing. *Pacifico*. Via Fontanella di Borghese Palazzo Merighi. Roma.

1882. *Durval* ing. *Carlo Enrico*. Monterotondo (Massa Marittima).

1885. *Elisei Alessandro*. Gubbio.

1887. *Eroli* march. *Giovanni*. Narni.

1885. 90 *Fabri* comm. ing. *Antonio*. Lungarno Torrigiani 29. Firenze.

1886. *Fabbri* dott. *Alessandro*. Terni.

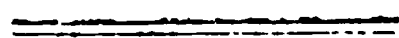
1882. *Farina* ing. *Luigi*. Via Nuova. Verona.

1884. *Fasciani* prof. *Giuseppe*. Solmona (Abbruzzi).
1882. *Favero* ing. *Valentino*. Bassano (Vicenza).
1883. *Fedrighini* ing. *Attilio*. Ancona.
1883. *Ferri Mancini* prof. *Filippo*. Via Botteghe Oscure 47. Roma.
1881. *Flottes Leone*. Rue de Courcelles 52. Parigi.
1881. *Foresti* dott. *Lodovico*. Museo geologico. Bologna.
1881. *Fornasini* cav. dott. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
1881. 100 *Forsyth Major* dott. *Carlo* Porto S. Stefano (Orbetello).
1883. *Fossa Mancini* ing. *Carlo*. Jesi.
1881. *Fossen* ing. *Pietro*. Carrara.
1881. *Gamba* ing. *Cesare*. Genova.
1883. *Galta* cav. cap. *Luigi*. Piazza dell' Indipendenza Roma.
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. R. Università. Palermo.
1881. *Giordano* comm. ing. *Felice*. Piazza della Pilotta. Palazzo Bruschi. Roma.
1884. *Gobbani* dott. *Omero*. Città della Pieve.
1886. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Terni.
1884. *Gualterio* march. dott. *Carlo*. Bagnorea.
1886. 110 *Gualterio* march. ing. *Giambattista*. Bagnorea.
1885. *Guiducci* dott. *Antonio*. Corso Vittorio Emmanuele. Arezzo.
1881. **Hughes* cav. prof. *Thomas Mac Kenny*. Università. Cambridge.
1881. *Issel* cav. prof. *Arturo*. R. Università. Genova.
1881. *Jervis* cav. prof. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
1883. *Lais* padre prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12. Roma.
1886. *Lanzi* prof. *Luigi*. Terni.
1883. *Lattes* cav. ing. *Oreste*. Via Nazionale 114. Roma
1884. **Levat* ing. *David*. Rue Racine 30. Parigi.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
1886. 120 *Lioy* comm. *Paolo*. Presidente del Club Alpino. Vicenza.
1883. *Lorenzini* dott. *Amilcare*. Porretta (Bologna).
1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. Pisa.
1882. *Malagoli* dott. *Mario* R. Università. Modena.
1883. *Mallandrino* ing. *Pasquale*. Messina.
1886. *Mariani* dott. *Ernesto*. Via Roma 8. Pavia.
1885. *Marsilli Alfonso*. Trissino (Vicenza).
1883. *Martelli* ing. *Federico*. Matelica (Macerata).

1881. *Mattirolo* ing. *Ettore*. Via Carlo Alberto, 45. Torino.
1881. *Mauro* prof. *Francesco*. R. Scuola per gl' Ingegneri. Napoli.
1881. 130 **Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Mazzetti* ab. dott. *Giuseppe*. Via Correggi 5. Modena.
1881. *Mazzuoli* ing. *Lucio*. Via Palestro 13. Genova.
1881. *Meli* prof. ing. *Romolo*. R. Università. Roma.
1881. *Meneghini* comm. prof. *Giuseppe*. Senatore del Regno. R. Università. Pisa.
1886. *Menicocci* ing. *Giuseppe*. Terni.
1883. *Mercalli* ab. dott. *Giuseppe*. Seminario. Monza
1885. *Mercanti* prof. *Ferruccio*. Porto Maurizio.
1883. *Miliani* cav. *Cesare*. Fabriano.
1883. *Miliani Giovanni Battista*. Fabriano.
1881. 140 *Missaghi* cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Cagliari.
1883. *Montani Ramelli* march. *Stefano*. Fabriano.
1883. *Moriniello* ing. cav. *Giovanni*. Ispezione forestale. Perugia.
1886. *Moschetti* ing. *Claudio*. Saluzzo.
1881. *Negri* dott. *Arturo*. R. Università. Padova.
1883 *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo. Catanzaro.
1885. *Nibbi* ing. *Dario*. Cortona.
1881. **Niccoli* cav. ing. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Ancona
1883. *Niccolini* march. ing. *Giorgio*. Via Paolo Toscanelli 1. Firenze.
1881. *Nicolis* cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1883. 150 *Olivero* comm. *Enrico*. Divisione militare. Novara.
1881. *Omboni* cav. prof. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1887. *Pacini Candelo* P. *Michele*. Collegio della Missione. Savona.
1881. *Pantanelli* prof. *Dante*. R. Università. Modena.
1882. *Parodi* ing. *Lorenzo*. Via Palestro. Genova.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Università. Pavia.
1882. **Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
1881. *Pélagaud* dott. *Eliseo*. Saint-Paul (Isola Borbone).
1881. *Pellati* comm. ing. *Niccolò*. Ufficio geologico. Roma.
1886. *Pellizzari* dott. *Pietro*. Taranto.
1882. 160 *Piatti* prof. *Angelo*. Desenzano sul Lago.
1882. *Pill* ing. *Tommaso*. Miniera Libiola. Sestri Levante.
1886. *Pinna* ing. *Raffaele*. Miniere di Morgnano e S. Croce. Spoleto.

1881. *Pirona* cav. prof. *Giulio Andrea* R. Liceo. Udine.
1881. *Pompucci* ing. *Bernardino*. Pesaro.
1881. *Portis* prof. *Alessandro*. R. Scuola d'applicazione per gl' ingegneri. Roma.
1881. *Ragazzoni* cav. prof. *Giuseppe*. Brescia.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Caserma V. E. Prati Castello. Roma.
1885. *Ragosa Donato*, ing. chimico. Miniere di Montecatini (Val di Cecina).
1884. *Ricci* prof. *Arpago*. Spoleto.
1886. 170 *Ricciardi* prof. *Leonardo*. Istituto Tecnico Ang. Secchi. Reggio-Emilia.
1885. *Ristori* dott. *Giuseppe*. Museo Paleontologico (Piazza S. Marco) Firenze.
1883. *Riva Palazzi* colonn. *Giovanni*. Comman il 45° fant. Messina.
1883. *Roasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1881. *Rossi* dott. *Arturo*. Liceo Davanzati. Trani (Puglie).
1884. *Sacco* dott. *Federico*. Museo zoologico. Torino.
1881. *Salmojraghi* ing. *Francesco*. Via Monte di Pietà 9. Milano.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1881. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1886. *Scioletti* ing. *Gio. Battista*. Via dei Zingari 11. Roma.
1881. 180 *Secco Andrea*. Solagna (Bassano veneto).
1881. *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1881. *Seguenza* cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
1885. *Sella* ing. *Corradino*. Biella.
1882. **Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi 4. Bologna.
1881. *Silvestri* cav. prof. *Orazio*. R. Università. Catania.
1883. *Simoncelli* ing. *Remo*. Arcevia (Ancona).
1883. *Simonelli* dott. *Vittorio*. R. Università (Pisa).
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. *Claudio*. Ufficio geologico. Roma.
1886. 190 *Spalletti* contessa *Gabriella*. Piazza della Pilotta. Roma.
1883. *Speranzini* prof. *Nicola*. Arcevia (Ancona).
1882. *Spezia* cav prof. *Giorgio*. R. Università. Torino.
1883. *Stassano* dott. *Enrico*. Stazione Zoologica. Napoli.
1882. *Statuti* cav. ing. *Augusto*. Via dell'Anima 17. Roma.

1886. **Stephanescu* prof. *Gregorio*. Università. Bukarest.
1881. *Stopponi* comm. prof. *Antonio*. Museo Civico. Milano.
1881. *Strobel* cav. prof. *Pellegrino*. R. Università. Parma.
1882. *Strüver* comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1881. *Szabò* cav. prof. *Giuseppe*. Università. Budapest.
1881. 200 *Taramelli* cav. prof. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1883. *Tellini Achille*. Udine.
1881. *Tenore* ing. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
1883. *Terrenzi* dott. *Giuseppe*. Narni.
1883. *Terrigi* dott. *Guglielmo*. Via Manin 9. Roma.
1881. *Tittoni* avv. *Tommaso*. Deputato al Parlamento. Via Rasella. Roma.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Istituto tecnico. Udine.
1883. *Toni* cav. conte *Francesco*. Spoleto.
1883. *Toso* ing. *Pietro* R. Corpo delle Miniere. Vicenza
1882. *Tuccimei* prof. *Giuseppe*. Via dell' Anima 59. Roma.
1882. 210 **Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
1883. *Valenti* prof. *Esperio*. Imola.
1882. *Verri* cav. magg. *Antonio*. Genio militare. Chieti.
1883 *Vilanova y Piera* cav. prof. *Giovanni*. Università. Madrid.
1885. *Viola* ing. *Carlo*. R. Corpo delle Miniere. Bologna.
1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. R. Università. Torino.
1881. *Zaccagna* ing. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
1881. *Zezi* prof. ing. *Pietro*. Ufficio geologico. Roma.
1885. *Zonghi* prof. *Augusto*. Fabriano.
1883. 220 *Zuccari* cav. *Attilio*. R. Università. Roma.



REGOLAMENTO PER IL PREMIO MOLON

Il Comm. Francesco Molon di Vicenza nella seconda pagina del suo testamento olografo in data 14 gennaio 1885, rivolgendo un pensiero affettuoso alla Società Geologica Italiana, della quale era stato uno dei primi firmatari e da poco tempo eletto Consigliere, così si esprime:

« Procurando di cooperare secondo le mie forze alla dignità « della patria coll'incremento delle scienze, lascio la somma di « lire 25000 (venticinquemila) in proprietà alla rappresentanza « giuridica della Società Geologica Italiana residente in Roma, de« stinandone la rendita, per una terza parte a sussidio delle spese « di pubblicazione delle Memorie scientifiche, che presentate annual« mente dai membri effettivi saranno giudicate da stamparsi nel « Bollettino; e per le altre due terze parti ad istituire concorsi « a premi sopra temi di Geologia e Paleontologia proposti da appo« sita commissione di tre membri eletti dal Consiglio direttivo. « Altra commissione di altri tre membri, pure eletti dal Consiglio « direttivo, giudicherà le memorie da premiarsi, a maggioranza di « voti ».

La Società Geologica, esaurite tutte le formalità legali attualmente in vigore e soddisfatto il pagamento delle tasse, avendo investito la intera somma di lire venticinquemila in una cartella nominale di consolidato italiano 5 °/₀ per la rendita annua di lire *milleduecentosettantacinque*, in seguito ad accordi del Presidente della Società con la signora Camilla De Muri vedova Molon, come risulta dall' istromento di consegna del legato, rogato in Vicenza il 28 aprile 1886, nella sua V^a adunanza estiva in Terni, ha approvato il seguente regolamento per la istituzione ed aggiudicazione del premio che dal nome dell'illustre Socio benefattore si intitolerà: *Premio Molon.*

Art. 1.

Al premio Molon saranno attribuite due terze parti della rendita annua che deriverà dalla cartella nominale sopraindicata della rendita annua di lire milleduecentosettantacinque, salvo le condizioni convenute nell'istromento di consegna, e prelevate le tasse annue imposte e da imporsi proporzionalmente, e qualunque altra spesa che potesse occorrere.

Art. 2.

Affinchè i concorrenti abbiano tempo sufficiente per svolgere il tema che sarà proposto da apposita commissione di tre membri eletta dal Consiglio direttivo, e perchè la entità del premio stesso sia tale da incoraggiare parecchi a concorrervi, il premio sarà triennale.

Art. 3.

Di regola il concorso verrà bandito dal Consiglio direttivo nell'adunanza estiva che la Società tiene ogni anno, secondo lo Statuto fondamentale, e si chiuderà nel marzo del 3° anno; nell'adunanza estiva susseguente alla chiusura del concorso si discuterà e si approverà il rapporto della Commissione aggiudicatrice, costituita di tre membri nominati pure dal Consiglio direttivo, secondo la volontà del testatore e sarà bandito un nuovo concorso pel triennio successivo.

Art. 4.

I lavori presentati pel concorso potranno essere stampati e manoscritti, e non saranno restituiti agli autori. Nel caso di lavori manoscritti la Società si riserba il diritto di pubblicazione nel Bollettino, sentito il parere della Commissione per la stampa; qualora non fosse possibile la pubblicazione per conto della Società, il Consiglio potrà, sotto condizione, concedere agli autori l'uso dei loro manoscritti per farli stampare altrimenti.

Art. 5.

Qualora entro il termine fissato non venissero presentati lavori pel concorso, e nel caso che nessuna delle memorie presentate fosse stata riconosciuta meritevole del premio, la somma stanziata a questo scopo verrà capitalizzata per la formazione di un fondo speciale la cui rendita sarà annualmente impiegata per le pubblicazioni scientifiche della Società.

Art. 6.

Dal fondo annuo dei premi potrà il Consiglio, volta per volta e con speciali deliberazioni, prelevare piccole somme da destinare per incoraggiamento a traduzioni di opere di Geologia e Paleontologia dal tedesco e dall'inglese, secondo la espressa volontà del donatore Molon.

Art. 7.

Non potendo la Società geologica essere completamente rimborsata di tutte le spese occorse per la accettazione e la tradizione del legato in discorso prima dell'anno 1892, la entità dei due premi che saranno aggiudicati nel sessennio è fissata in misura diversa da quella che risulterà per i concorsi avvenire e dopo l'esperienza dei due primi concorsi.

Il primo concorso sarà bandito in Terni nell'adunanza estiva del settembre 1886, come dall'impegno assunto nell'atto della consegna del legato con la vedova Molon; verrà dichiarato chiuso colla fine del marzo 1889; nella adunanza estiva dello stesso anno, a norma dell'art. 3° di questo Regolamento, verrà presentato il rapporto della Commissione aggiudicatrice e conferito il premio ammontante a lire milleottocento.

Nella stessa adunanza estiva del 1889 sarà pure bandito il concorso per il 2° premio, fissando la chiusura di esso alla fine del marzo dell'anno 1892. La somma destinata per questo premio potrà ritenersi non inferiore a quella del premio antecedente, e la Società si farà un dovere di aumentarla, quando si rendano possibili economie sulle tasse o sulle altre spese che possano occorrere.

Nella susseguente adunanza estiva dello stesso anno 1892 sarà aggiudicato il premio, in seguito al rapporto della Commissione e bandito il 3° concorso.

Art. 8.

Pel maggiore interesse della scienza e per la prosperità della Società geologica italiana, che furono gli scopi della generosa elargizione Molon, il Consiglio si riserva di fare proposte intorno a modificazioni, anche essenziali al presente regolamento, previo accordo con gli eredi del donatore, e in seguito alle difficoltà che fossero per incontrarsi seguendo troppo letteralmente le indicazioni testamentarie relative ai modi del concorso.

Letto ed approvato il presente regolamento nella Seduta del Consiglio direttivo della Società geologica tenutasi in Terni, il 23 ottobre 1886.

ADUNANZA GENERALE
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
tenuta in Firenze il 21 febbraio 1887.

La seduta è aperta alle ore 1 e 30′ pom. nell'aula massima del R. Istituto superiore.

Presidenza COCCHI.

Presenti i socî: BARGAGLI, BARGELLINI, CAPELLINI, CHERICI, DALGAS, D'ANCONA, DE FERRARI, DE STEFANI, FORSYTH MAJOR, ISSEL A., SCANDER-LEVI, RISTORI, SCARABELLI, VERRI, e il sottoscritto segretario.

Scusano la loro assenza i socî: BASSANI, BELLUCCI, D'ACHIARDI, DE ROSSI, FORESTI, FORNASINI, MATTIROLO, MELI, MENEGHINI, MOSCHETTI, TITTONI.

Il Presidente annunzia la morte dei soci Balestra, L. Issel, Chancourtois e Fontannes, e commemora i due ultimi con nobili parole.

Il Segretario dà lettura delle seguenti pubblicazioni giunte in omaggio:

De Rossi M. S., *Analisi dei principali terremoti avvenuti dal luglio 1880 al giugno 1881.* Roma 1887, in 4°.

Sacco F., *Nuove specie terziarie di molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra, del Piemonte.* Milano 1886, in 8°.

Fu accettato il cambio inviando la raccolta del bullettino ai:

Geological Survey of India, Calcutta,

U. S. Geological Survey, Washington.

Conforme alle deliberazioni del Consiglio fu chiesto il cambio inviando il bullettino alla:

Società geologica di Londra,
Società geologica di Berlino,
Società geologica di Francia.

Inviano poi le loro pubblicazioni, chiedendo il cambio:

La Società reale malacologica del Belgio,
La Società reale di Dublino,
La Società geologica del Belgio,
L'I. R. museo di storia naturale di Vienna,
Il R. Istituto geologico di Berlino,
La Società degli ingegneri e architetti italiani.

Giunsero le seguenti pubblicazioni in corso, alle quali si corrisponde regolarmente il cambio:

Bullettino della Società geografica italiana,
Resoconti della R. Accademia dei Lincei,
Bullettino e memorie del comitato geologico russo,
Bullettino del comitato geologico di Rumenia,
Annuario dell'I. R. Istituto geologico di Vienna.

Il Segretario presenta i fogli stampati del 3° fascicolo 1886 del *Bullettino* che sta in corso di stampa. I socî Capellini, De Stefani e Levi fanno raccomandazioni per affrettarne la pubblicazione.

Il Presidente dà lettura del bilancio preventivo inviato dal tesoriere, raccomanda vivamente l'aumento dei socî a vita, e deplora il numero crescente di socî morosi. A porvi un rimedio propone che d'ora innanzi i socî che saranno nuovamente ammessi, debbano sottoscrivere una modula colla quale si obbligano a far parte della Società per un triennio; e che coloro che vogliono dimettersi debbano notificarlo alla presidenza in iscritto, almeno tre mesi prima della scadenza del triennio, altrimenti si ritengano obbligati per l'anno successivo, e così di seguito di anno in anno.

Dopo breve discussione alla quale prendono parte i socî Scarabelli, D'Ancona, De Stefani e Capellini, la proposta viene approvata. Si stabilisce poi di proclamarla nella prossima adunanza estiva

e di renderla esecutiva dopo tale proclamazione applicandola a coloro che verranno ammessi a far parte della Società da allora in poi.

Il Presidente annunzia che il sussidio accordato dal R. Ministero d'Agricoltura Industria e Commercio venne quest'anno portato a lire 1200.

Si deliberano speciali ringraziamenti dei quali resta incaricata la presidenza.

Vengono proclamati socî i signori:

Marchese Giovanni Eroli (Narni), proposto da Meli e Terrenzi;

Ing. E. Charlon (Diano Marina), proposto da Issel e Verri;

P. Prof. Michele Pacini Candelo (Savona), proposto da Issel e Verri.

Si apre la discussione sul luogo e l'epoca per tenere l'adunanza estiva. Il Presidente riferisce le cortesi insistenze di alcune associazioni di Savona perchè la riunione sia tenuta in quella città. Legge in proposito un recente articolo del giornale *L'Indipendente*, e una lettera del socio Del Moro segretario di quel Club Alpino. Propone che accogliendo queste domande l'adunanza generale estiva della società venga tenuta in Savona entro il mese di settembre.

Il socio Capellini appoggia vivamente. La proposta del presidente viene adottata all'unanimità. Si stabilisce di darne partecipazione per telegrafo al Sindaco di Savona.

Vengono presentate le seguenti memorie e note di socî per essere inserite nel bullettino:

A. Neviani, *Contribuzione alla paleontologia della provincia di Catanzaro.*

C. Fornasini, *Foraminiferi dei dintorni di Cagliari.*

Id., *Foraminiferi illustrati da Bianchi e Gualtieri.*

L. Foresti, *Sopra alcuni fossili illustrati e descritti nel* Musaeum Metallicum *di Ulisse Aldovrandi.*

G. Tuccimei, *La formazione liassica di Roccantica e i suoi fossili.*

Il Segretario dà lettura della seguente comunicazione inviata dal socio Clerici: *Sopra alcuni fossili recentemente trovati nel tufo grigio di Peperino presso Roma.*

« Nella località detta del Peperino, posta a 6 Km. da Roma sulla via Flaminia, venne attivata da qualche anno una cava di tufo litoide grigio somigliante per l'aspetto al peperino dei monti Albani, ma di colore un poco più scuro ed inoltre assai tenace, compatto e resistente. Giace questo tufo sopra un terreno d'indole fluvio-lacustre composto di marna sabbiosa contenente molluschi terrestri e d'acqua dolce in pessimo stato di conservazione od in soli frammenti e qualche impronta di vegetali. Verso la superficie di contatto col tufo racchiude ciottoli di ghiaia che per un poco resta impastata col tufo stesso.

« Superiormente si trova uno strato di marna sabbiosa con ghiaia e poi un potente banco di tufo litoide giallognolo, ad elementi trachitici, in cui sono frequenti dei massi erratici con aggregati di varî minerali. Anche questo tufo viene ora attivamente escavato nelle due prossime località del Vescovo e della Valchetta, allo scopo di fornire le costruzioni del nuovo quartiere dei Prati di Castello in Roma.

« Dal lato scientifico questi tufi sono singolarmente importanti per i fossili che contengono e che si sono potuti raccogliere in una relativa abbondanza attesa la grande quantità di materiale escavato e preparato per le costruzioni.

« Il ch. prof. Meli che già in due interessantissime memorie sui resti organici contenuti nei tufi (¹) avea citato, di queste località, due molluschi ed alcune filliti, tenne dietro alle escavazioni tanto che poco dopo potè pubblicare nel Bollettino della Società geologica (²) una lista di molluschi terrestri meno uno d'acqua dolce, la *Limnaea ovata* Drap., i quali insieme alle condizioni di

(¹) Meli R., *Notizie ed osservazioni sui resti organici rinvenuti nei tufi leucitici della provincia di Roma* (Boll. del R. Comitato geologico, an. 1881, n. 9-10).

Id. *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della provincia di Roma* (Boll. del R. Com. geolog., an. 1882, n. 9-10).

(²) Meli R., *Molluschi terrestri e d'acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma* (Boll. della Soc. geolog. Ital., vol. III, 1884, fasc. 1°).

giacitura dei tufi costituivano un fatto decisamente contrario alla teoria sull' origine sottomarina dei medesimi tufi.

« In seguito oltre all' aver accumulato nel gabinetto di geologia della R. Università una ricca serie di belle filliti del tufo giallo, presentò all'adunanza della Società geologica in Terni [1] una collezione di molluschi assai ben conservati, provenienti dal tufo grigio, fra i quali speciale importanza hanno quelli di acqua dolce come: *Limnaea palustris* Müll., *L. stagnalis* Lin., *Planorbis umbilicatus* Müll., *Unio sinuatus* Lamk.

« A tali annunzi anch' io feci parecchie escursioni nella detta località del Peperino allo scopo di arricchire la mia collezione del quaternario della provincia Romana, intorno a cui ho rivolto per ora le mie ricerche, ed ebbi la fortuna di trovare quasi tutti i molluschi già noti, un resto di cervo, dei vegetali, fra cui alcuni non ancora stati raccolti o citati.

« Il resto di cervo consiste in un frammento di mascellare superiore destro con sei denti molari e premolari spettante al *Cervus capreolus* Lin.

« Come è noto questa specie vive ancora in Italia e nell' Europa meridionale e va facendosi sempre più rara in causa di caccia troppo distruttiva. Fossile fu trovato nei depositi quaternari, nelle torbiere e nelle caverne in parecchie località; ma nella provincia di Roma non può dirsi sia stato trovato abbondantemente, mentre assai frequenti sono i resti di cervi. In massima parte questi spettano al *Cervus elaphus* Lin. e solo qualche raro frammento al *C. megaceros* Cuv., al *C. capreolus* Lin., ed al *C. dama* Lin.

« Il *Cervus capreolus* fu rinvenuto soltanto nelle ghiaie alluvionali del ponte Milvio e del monte Sacro [2], nella caverna al monte delle Gioie [3] e nelle ceneri vulcaniche inferiori al peperino presso il ponte di Ariccia [4].

(1) Boll. della Soc. geolog. ital., vol. V, 1886, Adunanza gen. pag. 489.

(2) Ponzi G., *Cronaca subappennina o abbozzo d'un quadro generale del periodo glaciale* (atti dell' XI Congresso degli Scienziati italiani tenutosi in Roma nel 1873).

(3) Indes, *Lettres sur la formation des tufs des environs de Rome et sur une caverne à ossements* (Bull. de la Soc. Géolog. de France, 2e série. Tomo XXVI, 1868).

(4) Se ne trovarono due corna di forma un po'diversa dalla tipica, delle

« Riguardo al mascellare estratto dal tufo grigio, debbo aggiungere che non è questo il primo ritrovamento di resti di cervo nei tufi; infatti erano già citati due frammenti di costole uno nel tufo giallo della Valchetta e l'altro in quello di Serona presso Bagnorea [1] ed inoltre tre scheletri quasi completi assai belli di *Cervus elaphus* nel tufo della Sedia del Diavolo presso Roma [2].

« Fra le filliti, che in generale sono ben conservate, ho riconosciuto le seguenti specie:

Carex pendula Huds. (= *C. maxima* Lin.)
Potamogeton natans Lin.
Hedera helix Lin.
Buxus sempervirens Lin.
Juniperus communis Lin.
Taxus baccata Lin.

« Oltre a questi vegetali sono frequenti dei fusti, talvolta di notevoli dimensioni, trasformati in calcite in modo che tutte le particolarità della struttura sono perfettamente conservate tanto che spero fra non molto di averli completamente determinati.

« Le piante suddette appartengono a specie ancora viventi e quasi tutte, sono state trovate in altri tufi, nei travertini, nelle marne od altri depositi quaternari.

« La *Carex pendula* Huds. accenna a luoghi umidi o palustri, il *Potamogeton natans* Lin. è proprio delle acque stagnanti o quasi, ed ambedue le ho raccolte verso la parte inferiore del banco di tufo grigio là dove esso è impastato con ghiaia.

« Questo fatto unito al ritrovamento di molluschi d'acqua dolce mostra chiaramente che questo tufo fu originato in un bacino palustre, del quale non si possono per ora precisare le dimensioni, in cui caddero direttamente i materiali incoerenti delle eruzioni, o vi furono trasportati in seguito, ciò che sembra probabile per la presenza dei blocchi erratici e della ghiaia, per mezzo di correnti più o meno fangose ».

quali una si conserva nel Museo geologico della R. Università e l'altra, ora in mie mani, faceva parte della collezione dell'intelligente naturalista Benedetto Mazzoni, amico di cui con dispiacere ricordo la recente perdita.

(1) Meli R., *Notizie ed osservazioni* ecc., mem. cit.

(2) Meli R., *Ulteriori notizie* ecc., mem. cit.

Il socio Forsyth Major fa una lunga comunicazione anche a nome del socio Pantanelli sopra la presenza di tracce glaciali nelle Alpi Apuane e nell'Apennino settentrionale, e presenta alcuni ciottoli striati di quelle località.

Il socio Issel fa le seguenti osservazioni:

« Non ho visitato la località descritta dal disserente, nè intendo oppugnare il concetto che anche gli Apennini sieno stati teatro di fenomeni glaciali; ricorderò anzi a questo proposito che fin dal 1872, trattando di certi depositi detritici contenenti tronchi d'albero più o meno alterati, depositi che si osservano presso Torriglia, avanzai l'ipotesi che fossero dovuti all'azione di antichi ghiacciai; tuttavolta le scalfitture che si vedono sui ciottoli calcari presentati da Major, essendo sottili, brevi e irregolari, non mi sembrano tali da rimuovere ogni dubbio circa la loro origine ».

Dopo breve discussione alla quale prendono parte i socî Capellini, Forsyth Major e Cocchi, De Stefani dice che si propone di replicare alle osservazioni del prof. Pantanelli contro l'esistenza de' ghiacciai del Modenese, dinanzi alla Società toscana di scienze naturali: intanto presenta ciottoli glaciali di vari luoghi dell'Appennino settentrionale, taluni anche rinvenuti in depositi formati esclusivamente da arenaria.

Issel non insiste nelle sue obbiezioni e chiede a De Stefani e a Forsyth Major se qualora i ciottoli di cui si tratta fossero stati propriamente logorati da un ghiacciaio, questo non potrebbe essere stato per avventura più antico dell'êra quaternaria.

Per ispiegare un tal dubbio espone come gli scandagli eseguiti dal R. piroscafo *Washington*, sotto il comando del capitano di vascello G. B. Magnaghi, nella scorsa estate, abbiano dimostrato che quasi tutte le vallate della Liguria occidentale si continuano nel fondo del golfo di Genova fino ad oltre *900 metri* di profondità, e che quindi il litorale ligustico subì recentemente un avvallamento non minore di 900 metri. Dalle indagini da lui fatte intorno a questo fenomeno, Issel inferisce che l'avvallamento si produsse alla fine del messiniano e fu almeno di 1250 metri. È dunque possibile che al principio di questo periodo le terre della Liguria e forse anche quelle della Toscana (che dovevano trovarsi in analoghe

condizioni) fossero assai più elevate che non attualmente, e tali da accogliere ghiacciai.

De Stefani dice che l'esistenza dei depositi glaciali nell' Appennino può risolvere molte questioni sui rapporti dell' epoca glaciale colla pliocenica, i cui terreni sono pur tanto estesi nell' Appennino. Egli dice che senza voler toccare la questione a fondo per ora, ai terreni glaciali tanto estesi nell'alto Appennino rispondono i depositi alluviali del basso ben più estesi di quelli che si potrebbero formare oggi: la loro estensione è secondo ogni verosimiglianza in rapporto con quella dei depositi morenici. Anco in Val di Serchio dove le alluvioni quaternari e sono pochissimo lontane dalle morene esse ricoprono con notevole discordanza il pliocene. Le morene e le alluvioni appenniniche attestano un regime idrografico e una disposizione delle valli identica o quasi a quella d'oggi, mentre i depositi pliocenici attestano circostanze idrografiche ed orografiche alquanto diverse.

Il prof. Cocchi ricorda che l'abbassamento della catena metallifera, in epoca recente, fu uno degli insegnamenti di Paolo Savi.

Egli stesso poi in varie occasioni ammise che quell'abbassamento si era esteso alla vicina Liguria.

La esistenza dei ghiacciai Apuani anche egli attribuì in gran parte alla maggiore elevazione di quelle montagne in allora. Cosicchè i risultati degli scandagli eseguiti dal R. piroscafo Washinton vengono molto opportunamente a dimostrare la bontà delle suallegate teorie.

Il socio De Stefani presenta per la stampa nel bullettino una memoria intitolata: *Il permiano nell'Apennino*, e ne dà un breve sunto a voce.

A questo il socio Issel replica dicendo:

« L' ingegnere Mazzuoli ed io abbiamo collocato i graniti, le appenniniti, i gneiss protoginici, le quarziti ed altre roccie del Savonese nel sistema permiano perchè sottoposte alle anageniti, ai talcoscisti e cloritoscisti con serpentine del trias inferiore e sovrapposte alle roccie calcaree, arenacee e scistose con antracite che corrispondono sotto ogni aspetto alla formazione carbonifera delle Alpi, in ispecie a quella della Valle d'Aosta.

« Quanto all' errore che avrei commesso scambiando quarziti cloritiche per eufotidi, è un' asserzione gratuita che respingo fino a prova del contrario ».

Il socio Forsyth Major parla sulle specie fossili del genere *Sus* in Italia, illustrando una ricca serie di esemplari che sottopone all' adunanza.

Il socio Capellini comunica il programma dell' ottavo centenario dello Studio Bolognese da celebrarsi nel 1888. Ne viene data lettura dal segretario, e la Società delibera di farvisi rappresentare.

L' adunanza è sciolta alle ore 4 pom.

Il Segretario
G. A. Tuccimei

DI ALCUNI FORAMINIFERI PROVENIENTI DAGLI STRATI MIOCENICI DEI DINTORNI DI CAGLIARI

Ai primi di agosto dello scorso anno il prof. Domenico Lovisato mi inviava da Cagliari alcuni tubetti contenenti foraminiferi fossili raccolti nei dintorni di quella città, invitandomi a determinarne le specie. Egli mi dimostrava con ciò di non avere dimenticato quale sia l'argomento prediletto dei miei studi, e gliene porgo i più sentiti ringraziamenti. I detti fossili portavano l'indicazione di due località, San Michele e Fangario, e di due rocce diverse, un calcare e un'argilla. Benchè dalla facies complessiva di quelli e di queste si potesse arguire l'origine miocenica di quel materiale, ciononostante, per maggiore sicurezza e precisione, richiesi il prof. Lovisato di qualche schiarimento intorno alla posizione stratigrafica del calcare di San Michele e dell'argilla di Fangario, ed egli gentilmente mi rispose colla lettera che segue:

Cagliari, 9 decembre 1886.

Preg. Signor Fornasini

Perdoni il ritardo, dovuto a molti impicci particolari, e accolga di buon animo le poche linee che seguono, come semplice schiarimento per ciò che Ella mi domanda sulle formazioni donde provengono i foraminiferi che Le inviai in agosto.

L'ultimo deposito terziario di Cagliari e de' suoi dintorni è certamente il calcare compatto che qui passa sotto il nome di *pietra forte*, portando anche quello di *tramezzario* quando è meno compatto, alquanto incoerente e talvolta con certe lenti anche friabili, farinose. Comunque sia, è sempre questo calcare un impasto di fossili, dominandovi il *Lithothamnium* caratteristico del calcare della Leitha del bacino di Vienna. È in questa forma, e non nella sottostante, come erroneamente fu stampato, che venne scoperto il *cocodrillo* rimasto presso l'Università di Bologna dal 1881 fino all'anno passato, e che ora si trova presso questa di Cagliari. Contiene, fra i pesci, in grande abbondanza la *Chrysophrys*

cincta con qualche *Chr. Agassizi* e *Chr.* sp., in discreto numero i *Lamna*, le *Oxyrhina*, gli *Odontaspis*, assai più raramente i *Carcharodon*; è ricco di *Clypeaster*, fra i quali Le citerò le specie seguenti: *Cl. pyramidalis, gibbosus, intermedius, petaliferus.* Tra i numerosi molluschi Le dirò i più frequenti e caratteristici: *Ancillaria glandiformis, Conus Dujardini, C. ventricosus, C. paradoxus, Dolium denticulatum, Turritella cathedralis, Dosinia orbicularis, Cardita Jouanneti, C. Locardi, Lutraria oblonga, Ostrea Boblayi, O. obliqua, Pecten latissimus, P. bonifaciensis, P. solarium, Pectunculus Fichteli, P. insubricus, Perna Soldanii, Pinna pernula, Tapes Dianae, Venus Haueri, V. umbonata*; inoltre i generi *Cassis, Cypraea, Fusus, Murex, Oliva, Pleurotoma, Scalaria, Solarium, Vermetus, Fissurella, Haliotis, Gastrochaena, Arca, Cardium, Cytherea, Janira, Lima, Lucina, Spondylus, Sigaretus* e *Lythodomus*, con una quantità di corallari e di crostacei, dei quali specialmente sono conservati i modelli delle chele.

Immediatamente sotto questa forma litologica sta un calcare grossolano giallastro (*calcaire grossier jaunâtre* del Lamarmora, *pietra cantone* dei lavoratori sardi, la forma volgarmente conosciuta col nome di *tufo calcare* da Sassari a Cagliari), più ricco della forma precedente in *Lamna, Oxyrhina, Odontaspis*, e specialmente in *Carcharodon*, molto meno in *Chrysophris*. In questo calcare però, oltre nuovi generi di pesci come *Galeocerdo, Hemipristis, Otodus*, ecc., compaiono *delfini* e *balenottere*, in questi ultimi tempi da me trovati. Scarseggiano i clipeastri, ma sono abbondanti, oltre i *Cancer*, nelle assise inferiori di questo calcare farinoso, i foraminiferi, come avrà potuto vedere nei « cinque tubi con foraminiferi della *pietra cantone* di San Michele ».

Sotto questa forma (coll'intermezzo di arenarie fine e grossolane, ricchissime in echinidi dei generi *Clypeaster, Schizaster, Echinolampas*, ecc., intercalate in alcuni punti con qualche banco di calcare compatto della stessa natura di quello superiore che porta il nome di *pietra forte* sebbene anche più compatto — calcare a *Metaxytherium* di M. Fiocca nella provincia di Sassari — e in altri punti anche con sabbie) starebbero, sempre per quanto riguarda il miocene di Cagliari, le cosiddette argille di Fangario, alle quali apparterrebbe, dell'invio che Le feci ai primi di agosto, il « tubo con foraminiferi delle argille di Fangario (Bingia Fargeri, Vigna Pili, Fangario, ecc.) » ricchissime in altri fossili come avrà potuto vedere dai quattro pezzi più o meno grossi uniti nel medesimo pacco. Queste argille alquanto plastiche, intercalate con tenui straterelli sabbiosi, talvolta compattissimi, in nessun punto si vedono manifestamente sottoposte alla *pietra cantone* (o alle arenarie o sabbie sottostanti a quel calcare grossolano giallastro che è la *pietra cantone*), ma dovunque appaiono coperte da alluvione quaternaria. Sebbene però per mezzo di dati stratigrafici non sia possibile risolvere la questione, come avviene per le forme superiori, la sovrapposizione della *pietra cantone*, e delle forme concomitanti, e queste argille di Fangario, oltrechè dai risultati dei pozzi artesiani (profondi da 100 a 300 m. — citati dal Lamarmora — *Voyage en Sardaigne*, III, tomo I, p. 274, 275), si può chiaramente desumere dalla fauna che racchiudono, che è veramente ricca. Non troviamo più, fra i pesci, i *Chrysophris*, ma aumenta in generale

il numero dei generi, e in particolare quello delle specie di *Charcarodon;* e ai numerosi *Lamna, Oxyrhina, Odontaspis, Galeocerdo, Hemipristis, Otodus,* si aggiungono i *Notidanus,* gli *Sphirna,* i *Thyrsites,* i *Trigonodus,* ecc. Mancano i clipeastri, ma abbondano gli spatangoidi; spesseggiano i *Pecten* e in grande abbondanza compaiono i generi *Cassis, Ficula, Fusus, Mitra, Nassa, Natica, Pleurotoma, Pyrula, Rostellaria, Terebra, Trochus, Turbo, Xenophora, Velutina, Venus, Nucula, Ostrea, Tellina.* Io credo che con queste argille arriviamo all'aquitaniano, e certamente colla cosiddetta *pietra forte* siamo in pieno elveziano, che passa al langhiano.

Buona fortuna alla sua nota, e con una stretta di mano mi abbia sempre per

suo devotissimo
D. Lovisato

I foraminiferi inviatimi dal prof. Lovisato erano distribuiti in sei tubetti, di ciascuno dei quali ho esaminato partitamente il contenuto. Ecco pertanto il risultato dell'osservazione.

A) Cinque tubi con foraminiferi della pietra cantone di San Michele.

1° tubetto

1. *Nodosaria raphanistrum* Linné sp. — Oltre cinquanta esemplari completi e incompleti, alcuni dei quali riferibili alla forma *coarctata.* Adopero la denominazione linneana nel senso inteso dal Silvestri nella sua monografia delle nodosarie italiane (fig. 1-50), ne considero cioè come sinonimo la *N. bacillum* Defr., riserbandomi ad altra circostanza il decidere se convenga applicare le denominazioni defranciana e linneana a due specie distinte, come hanno proposto di recente i signori Sherborn e Chapman illustrando i foraminiferi dell'argilla di Londra (1). Si confronti la *N. latejugata* Gümbel (2).

2. Non reputo conveniente il separare dalla precedente specie un esemplare a tre camere, l'ultima delle quali è minore assai della prima. Anche il Silvestri riunì questa forma alla *N. raphanistrum* (v. la monografia citata, tav. I, fig. 7, 8); il de Hantken la distinse col nome di *N. bacilloides* (l. c., fig. 8), e i signori Sherborn e Chapman (l. c., fig. 35) con quello di *N. badenensis* d'Orb. La

(1) Journ. Micr. Soc., ser. 2ª, vol. VI, tav. XIV, fig. 34, 38.
(2) De Hantken, Mitth. Jahrb. ung. geol. Anst., vol. IV, tav. II, fig. 6.

forma fossile di Baden illustrata da d'Orbigny (*Foram. Vienne*, tav. I, fig. 34, 35) mi sembra alquanto differente, e per il numero delle coste e per le proporzioni, da quella in discorso.

3. Due esemplari completi e due frammenti dubbi riferibili a quella forma che d'Orbigny separò dalla *N. bacillum* denominandola *N. affinis* (l. c., fig. 36-39) e che altri autori vollero mantenere distinta, come il Cafici, che la raccolse nel tortoniano di Licodia Eubea, e i sign. Sherborn e Chapman (l. c., fig. 33). Si confronti la *N. latejugata* var. *minor* Hantk. (l. c., fig. 7).

4. Un esemplare incompleto della forma che il Silvestri distinse col nome di *N. conica* (l. c., fig. 52-61) e che, stando alla teoria del *dimorfismo*, non sarebbe altro che la forma B della *N. raphanistrum* (¹). Si confronti la *N. acuminata* Hantk. (l. c., fig. 9).

5. Un esemplare curvo, forma *dentalina* della *N. raphanistrum*. Illustrata per la prima volta da Soldani (*Saggio*, tav. V, fig. P), essa è affine alla *D. Cuvieri* d'Orb. (forma curva della *N. conica*). Ricorda nell'insieme la *D. acuta* d'Orb. secondo Hantken (l. c., tav. III, fig. 20), più che la *D. acuta* d'Orb. del bacino di Vienna, (l. c., tav. II, fig. 40-43). L'ho raccolta anche negli strati a *Pecten hystrix* di Val di Savena presso Bologna.

2° TUBETTO

1. *Cristellaria cultrata* Montfort sp. — Oltre novanta esemplari, diversi fra loro per le dimensioni, per la larghezza della lamina carenale, per il grado di compressione, per la sporgenza del disco umbilicale, delle suture, ecc.

2. *Crist. calcar* Linné sp. — Una diecina di esemplari.

3. *Cr. echinata* d'Orb. sp. — Due esemplari.

(¹) Il signor Schlumberger, a questo proposito, lo scorso anno mi scriveva: « . . . . . tous les Foraminifères sont affectés de dimorphisme, y compris le Dentalines. Votre compatriote M. Silvestri en fournit ou bel exemple, car sa *N. conica* n'est que la forme B de sa *N. raphanistrum.* » — E parimente, aggiungo io, la *N. scalaris* d'Orb. dello stesso Silvestri non è altro che la forma A della sua *N. raphanus*; la *N.* (*D.*) *pauperata* d'Orb. è la forma A della *N.* (*D.*) *Verneuili* d'Orb.; la *N.* (*Gl.*) *rotundata* Reuss è la forma A della *N.* (*Gl.*) *laevigata* d'Orb., e via dicendo. Anche la *Vaginulina margaritifera* è dimorfa (v. questo Bollettino, vol. V, tav. I, fig. 1-10 (forma A), fig. 11 (forma B).

4. *Cr. costata* F. e M. sp. — Come sopra.

5. *Cr. papillosa* F. e M. sp. — Questa specie, allo stato fossile, era stata raccolta soltanto, per quanto mi consta, nelle marne neogeniche del Piacentino (1).

6. *Cr. cassis* F. e M. sp. — Una trentina di esemplari, diversi fra loro per le dimensioni e per lo sviluppo degli ornamenti.

7. Un esemplare affine alla *Cr. cassis* per il grado di compressione e per la presenza dei tubercoli, ma che ne differisce sopratutto per avere le camere leggermente convesse. Somiglia pure, per la mancanza di lamina carenale, alla *Cr. tuberculata* d'Orb. (v. questo Bollettino, vol. V, pag. 176, 226); ma ne differisce parimente per la convessità delle camere.

8. Una forma compressa, costituita da numerose camere, carenata ma non *cultrata*, e provvista di disco umbilicale. Ha molta somiglianza colla *Cr. rotulata.* — Due esemplari.

3° TUBETTO

1. *Nodosaria* (*D.*) sp. — Alcuni frammenti finamente costati· riferibili *forse* a tre diverse varietà.

2. *Lingulina carinata* d'Orb. — Un esemplare.

3. *Frondicularia complanata* Defrance. — Ritengo come carattere differenziale fra questa specie e la *Fr. alata* d'Orb. la disposizione delle camere, che nella prima si arrotondano inferiormente e tendono a riunirsi verso la camera iniziale, mentre nella seconda mostrano una tendenza contraria. — Quattro esemplari.

4. *Marginulina costata* Batsch sp. — Due esemplari irregolarmente costati, in particolare nella parte inferiore, dimodochè la conchiglia vi acquista una forma leggermente prismatica.

4° TUBETTO

1. *Textularia sagittula* Defrance, var. *calaritana*. — È compressa, carenata, molto allungata, diversa dal tipo sopratutto per avere le camere più alte e alquanto oblique all' asse della conchiglia. — Un solo esemplare.

2. *Gaudryina textularioides* Hantken. — Sette esemplari, i

(1) Bagatti, *Aggiunta alla enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza.* Pag. 7.

quali non differiscono da quello illustrato dall'autore (l. c., tav. I, fig. 6) che nel minor grado di compressione della conchiglia.

3. *Clavulina rudis* Costa sp. — Di questa specie ho trattato più volte in questo stesso periodico (vol. II, pag. 184, vol. IV, pag. 109, vol. V, pag. 154, 229). — Due esemplari.

5° TUBETTO

1. *Miliolina* sp. — Si tratta di un esemplare mal conservato, che nell'insieme ricorda la *M. auberiana* d'Orb.
2. *Orbulina universa* d'Orb. — Due esemplari.
3. *Truncatulina praecincta* Karrer sp. — Un esemplare.
4. *Pulvinulina boueana* d'Orb. sp. — Un esemplare.
5. *Rotalia orbicularis* d'Orb. sp. (?). — Due esemplari mal conservati di una rotalina che può essere riferita con una certa probabilità alla specie orbignyiana.

B) **Tubo con foraminiferi delle argille di Fangario.**

1. *Bolivina Beyrichi* Reuss, var. *alata* Seguenza. — Due esemplari, l'uno di grandi, l'altro di piccole dimensioni.
2. *Nodosaria raphanistrum* Linné sp. — Alcuni frammenti.
3. *Nodos.* (*D.*) *Verneuili* d'Orb. — Sei esemplari, in cui la porzione inferiore, a camere cilindriche, varia in lunghezza di confronto colla superiore, a camere rigonfiate. In alcuni scritti antecedenti (v. questo Bollettino, vol. II, pag. 178, vol. III, pag. 91, vol. IV, pag. 111) ho riunita questa varietà alla *Nodosaria annulata* Reuss, del cretaceo, la quale differisce da essa perchè ornata di rialzi suturali.
4. *Vaginulina margaritifera* Batsch sp. — Un esemplare.
5. *Cristellaria calcar* Linné sp. — Come sopra.
6. *Cr. cultrata* Montf. sp. — Due esemplari, l'uno alquanto logoro e dubbio, l'altro riferibile a quella varietà ornata di carena parzialmente denticolata, che fu illustrata dal signor Brady (*Foram. Chall.*, tav. LXX, fig. 7, 8).
7. *Cr. papillosa* F. e M. sp. — Quattro esemplari.
8. *Cr. cassis* F. e M. sp. — Sei esemplari.
9. *Cr. Lovisati.* — È molto compressa, foliacea, provvista di larga lamina carenale, costituita da poche camere leggermente convesse. — Un solo esemplare.

I foraminiferi del calcare di San Michele si distinguono per le loro grandi dimensioni. La *Nod. raphanistrum*, la *Crist. cultrata* e la *Cr. cassis* sono rappresentate da grossi esemplari. La *Ling. carinata* misura in lunghezza mm. 2,5; la *Frond. complanata* raggiunge i 9 mm.; la *Gaudr. textularioides*, i mm. 5,75; la *Clav. rudis*, i 5 mm.; la *Pulv. boueana*, i mm. 1,75. Siffatto sviluppo individuale, dovuto alle condizioni favorevolissime dell'ambiente, si riscontra nella fauna a foraminiferi di gran parte dei depositi neogenici d'Italia, tanto sabbiosi quanto argillosi o marnosi. Le specie enumerate sono per la maggior parte comuni agli strati miocenici e pliocenici e si rinvengono, di poco modificate, sul fondo dei mari attuali: molte si trovano pure negli strati oligocenici. La *Gaudr. textularioides*, che il de Hantken aveva raccolta esclusivamente nella parte inferiore degli strati a *Clavulina Szabói*, pare sia stata trovata dal Seguenza anche nell'elveziano di Calabria e dal Coppi in quello del Modenese. La *Trunc. praecincta*, fossile nel miocenico di Kostej nel Banato e nell'elveziano di Calabria, fu raccolta nei mari tropicali a profondità di 27 a 466 metri. La *Clav. rudis* fu trovata a diverse profondità, ma fino ad oggi non a meno di 283 m. Quanto poi alle grandi nodosarine, non va dimenticato che furono raccolti nei mari delle Antille fanghi caratterizzati dalla presenza di tali forme, nonchè di grandi textularine, a profondità di oltre 700 (Brady) e di oltre 150 m. (van den Broeck).

Il numero esiguo delle specie provenienti dall' argilla di Fangario non permette di venire a considerazioni di qualche valore su quella fauna microscopica. Sembrami tuttavia di scorgere nell'insieme una certa somiglianza colla fauna a foraminiferi di uno strato di marna sabbiosa giallastra raccolta dal dott. Cavara a Mongardino nel Bolognese. Spero di potere fra breve presentare intorno a quest' ultima qualche notizia; per ora mi limito ad asserire che essa corrisponde interamente alla fauna della marna di San Rufillo, la quale, come è noto, fu alla sua volta giudicata dal de Hantken corrispondente a quella di Malta.

C. Fornasini

FORAMINIFERI ILLUSTRATI DA BIANCHI E DA GUALTIERI

> « Se conseguì il Beccari la gloria delle prime scoperte, rimase al Bianchi quella di averle estese più oltre ».
>
> BROCCHI

Quelle note risguardanti i foraminiferi illustrati da Soldani, delle quali mi fu lo scorso anno accordata gentilmente la pubblicazione in questo periodico, erano state da me raccolte all'unico scopo di facilitare la determinazione delle specie nelle mie ricerche intorno ai foraminiferi fossili d'Italia. Qualche collega benevolo fece osservare che esse, come erano state utili a chi le aveva raccolte, avrebbero potuto esserlo un poco anche ad altri, e dietro a questa sola riflessione mi determinai a pubblicarle. E veduto poscia che non ricevevano cattiva accoglienza, e avendo già da tempo, al medesimo scopo di servire ai miei studi, riunito alcune altre note intorno ai foraminiferi di cui si tratta nelle opere di Bianchi e di Gualtieri, pensai che anche le seconde potevanò avere un certo grado di interesse, e sperai che, una volta date alla luce, non incontrerebbero sorte molto diversa da quella che le prime avevano ottenuta.

Ecco in breve con quale avviso e con quale augurio mi azzardo di presentare questa illustrazione parziale delle opere dei due insigni naturalisti italiani, predecessori di Soldani nello stesso ordine di studi.

Quel primo lavoretto non ebbe mai pretesa alcuna di originalità: le osservazioni di Soldani furono sempre tenute in sì gran pregio e dai conchiologi e dai rizopodisti, specialmente inglesi, che nul-

l'altro, credo, era a desiderarsi se non un poco di ordinamento. Non sarà peraltro sfuggito al lettore come al giudizio di alcuni autori sulle figure soldaniane io mi sia permesso di tanto in tanto di aggiungere il mio, anche quando non si trovasse in perfetto accordo con quello.

Il medesimo avvenne per questa seconda illustrazione. Incominciando da Linneo, il quale fondò una diecina di specie di nautili microscopici su figure di Bianchi e di Gualtieri, queste furono dipoi oggetto di considerazione da parte di moltissimi autori; tra i quali devonsi menzionare e il prof. Silvestri, che dedicò alle opere di Bianchi una parte del suo scritto intorno a Soldani, e gli specialisti inglesi, da Williamson a Brady, che non tralasciarono mai occasione alcuna per ricordare le ricerche dei nostri primi osservatori (1). Non restava quindi altro a fare che raccogliere i giudizi

(1) I lavori in cui sono citati Bianchi e Gualtieri si trovano per la maggior parte indicati nella lista che accompagna le mie note intorno a Soldani. Non figurano in quella lista i seguenti:

1743. Breyn, *De quibusdam conchis minus notis Epistola.* Vedasi la parte terza di questa nota.
1758. Linné, *Systema Naturae.* Editio X.
1764. Ledermüller, *Amusements microscopiques.*
1767. Linné, *Systema Naturae.* Editio XII.
1769. Martini e Chemnitz, *Systematisches Conchylien-Cabinet,* vol. I.
1780. Soldani, *Saggio Orittografico.*
1789. Gmelin, *Systema Naturae Linnaei.* Editio XIII.
1801. Lamarck, *Système des animaux sans vertèbres.*
1805. Roissy, *Histoire Naturelle générale et particulière des Mollusques,* vol. V (Histoire Naturelle de Buffon, édition de Sonnini).
1822. Lamarck, *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres,* vol. VII.
1853. D'Archiac e Haime, *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde.*
1859. Parker e Jones, *On the Nomenclature of the Foraminifera,* parte I. Ann. & Mag. of Nat. Hist., ser. 3a, vol. III.
1862. Silvestri, *Sulla illustrazione delle opere del P. A. Soldani,* ecc. Atti del X Congresso degli Scienziati Italiani.
1884. Fornasini, *I Foraminiferi della Tabella Oryctographica esistente nel r. Museo Geologico di Bologna.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III.
1885. Woodward e Thomas, *On the Foraminifera of the Boulder-Clay near Lichtfield, Meeker County, Minnesota.* Thirteenth annual Report of the Geological and Natural History Survey of Minnesota.

lei vari autori, confrontare, aggiungere o rettificare, e riunire per ultimo in un quadro i risultati ottenuti coll'analisi parziale delle opere in discorso.

Credo superfluo il ripetere qui tutto quanto è stato scritto intorno al valore delle osservazioni del naturalista riminese. Esistono pochi lavori sui rizopodi, che, essendo preceduti da un cenno storico dello studio di questa classe di protozoi, non portino in prima linea i nomi di Beccari e di Jano Planco; e le parole di Brocchi riferite in capo a queste note stabiliscono assai giustamente il merito sì dell'uno che dell'altro autore. Interessa piuttosto il ricordare ciò che in altra circostanza io, non certo per il primo, feci notare a proposito dei resti di conchiglie minute che si raccolgono fra la sabbia della spiaggia di Rimini, donde provengono quasi tutte le specie illustrate da Bianchi e da Gualtieri (1); e cioè che una parte del materiale costituente gli strati neogenici delle colline subappennine, portata all'Adriatico dai torrenti, viene poscia respinta dalle acque marine e distribuita lungo la spiaggia, insieme ad avanzi organici recenti. È necessario quindi essere molto cauti nel giudicare come vivente tale o tal'altra specie solo perchè raccolta fra le sabbie della spiaggia medesima. La presenza di opercoli di *Cyclostoma elegans* attesta la moltiplicità degli elementi che concorrono a costituire la fauna del lido di Rimini.

Un breve cenno infine sui termini, che mi permetto di chiamare generici, adoperati da Bianchi e da Gualtieri.

La maggior parte dei foraminiferi descritti da Bianchi sono da esso riguardati come *corni d'Ammone*. Questi comprendono i

---

1886. Fornasini, *Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V.

1886. Id., *Di alcune biloculine fossili negli strati a Pecten hystrix del Bolognese*. Ibidem.

1886. Sherborn e Chapman, *On some Microzoa from the London Clay*, etc. Journal of the Royal Microscopical Society, ser. 2a, vol. VI.

1886. Fornasini, *Sulla Glandulina aequalis di Reuss*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V.

(1) Non abbiamo ragione alcuna per credere che i foraminiferi illustrati da Gualtieri non provenissero dalla spiaggia di Rimini. Egli scrive: « Hae Testae omnes minimae humanissime communicatae mihi fuerunt ab eruditissimo Jano Planco ».

corni d'Ammone propriamente detti, i nautili e i corni d'Ammone diritti: ai primi corrispondono le attuali rotalie, ai secondi le cristellarie e le polystomelle, ai terzi le nodosarie, le linguline e le vaginuline. Anche i peneroplis sono considerati come corni d'Ammone. Le *Ammonia* di Gualtieri non sono altro che i *corni d'Ammone* propriamente detti di Bianchi: esse hanno conchiglia ravvolta a spira visibile esternamente. I *Nautili*, presso i due autori, hanno la medesima importanza: essi differiscono dalle ammonie per avere conchiglia ravvolta a spira esternamente invisibile. Ai *Cornua Ammonis erecta* di Bianchi corrispondono in tutto gli *Orthoceras* di Gualtieri, i quali si distinguono per la conchiglia diritta o quasi diritta.

Le altre denominazioni, quali i *tubuli irregulariter intorti* di Gualtieri (quinqueloculine), le *conchulae*, i *vermicula*, i *corpora rotunda* e gli *umbilici* di Bianchi (biloculine, milioline, orbuline, orbitoliti) hanno in generale un significato affatto descrittivo.

Jani Planci Ariminensis de Conchis minus notis Liber, cui accessit Specimen Aestus reciproci Maris superi ad Littus Portumque Arimini. Venetiis, Anno MDCCXXXIX.

1. — Tav. I, fig. 1, ABC, pag. 8: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis vulgatissimum ». Frequentissimo alla spiaggia di Rimini, fu trovato dall'Autore in molti altri luoghi lungo la spiaggia dell'Adriatico, ma in minor copia, come al Lido di Venezia. Frequente allo stato fossile nella sabbia gialla delle colline presso Bologna, lo è molto di più in quella del Monte Covignano presso Rimini.

Su questa figura Linneo fondò il *Nautilus Beccarii*, e gli autori che dipoi ebbero a citarla si trovarono tutti concordi nel riferirla alla specie linneana, come si rileva dalla lista seguente:

Ammonia, Gualtieri, 1742, *Index*, tav. XIX.
» Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 190.
Nautilus Beccarii, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 710; ed. XII, pag. 1162.
Corne d'Ammon, Ledermüller. 1764, *Amus. Micr.*, pag. 22.
Cornu Hammonis, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 262.
Hammonia Beccarii, Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 102.
Nautilus Beccarii, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3370.
» » Brocchi, 1814, *Conch. Foss.*, vol. II, pag. 454.

Discorbites sp., Lamarkc, 1822, *Anim. sans Vert.*, vol. VII, pag. 623.
Rotalina Beccarii, Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 48.
Rosalina Beccarii, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
Rotalia Beccarii, Terrigi, 1880, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, pag. 208.
Rotalia Beccarii, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 704.
" " Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 143.

La denominazione generica di *Nautilus* fu, come è noto, completamente abbandonata per ciò che riguarda i foraminiferi. Quella di *Discorbites*, proposta da Lamarck nel 1804, fu dipoi trasformata da Parker e Jones in *Discorbina*. Le discorbine costituiscono un gruppo ben distinto dalle rotalie. Le denominazioni generiche di *Rosalina* e *Rotalina*, proposte da d'Orbigny, sono pure abbandonate: le rosaline e le rotaline di esso e di altri autori vengono oggidì riferite ai generi *Globigerina*, *Cymbalopora*, *Discorbina*, *Truncatulina*, *Anomalina*, *Pulvinulina* e *Rotalia*.

2. — Tav. I, fig. 2, DE, F, pag. 10: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis minus vulgare Orbiculatum, striatum, umbilico prominente, ex quo striae et loculamenta omnia prodeunt ». Non raro alla spiaggia di Rimini, frequentissimo nella sabbia del Monte Covignano, non raro in quella dei dintorni di Certaldo in Toscana.

Nautilus, Gualtieri, 1742, *Index*, tav. XIX.
" Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 191.
Nautilus crispus, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 709; ed. XII, pag. 1162.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 22,
Nautilus, Martini, 1767, *Syst. Conch. Cab.*, vol. 1, pag. 250.
Nautilus striatus, Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 100.
Nautilus crispus, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3370.
Orbulite, Montfort, 1802, *Hist. Nat. Mollusques*, vol. IV, pag. 44.
Nautile granuleux, Montfort, 1802, *Ibidem*, pag. 219.
Nautilus crispus, Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 40.
" " Brocchi, 1814, *Conch. Foss.*, vol. II, pag. 453.
Polystomella crispa, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 283.
" " Deshayes, 1832, *Hist. Nat. Vers*, vol. II, pag. 808.
" " d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, pag. 125.
(?) (?) d'Archiac e Haime, 1853, *Descr. An. foss. gr. numm. Inde*, pag. 13.
Polystomella crispa, Costa, 1856, Atti Acc. Ponton., vol. VII, pag. 213.
" " Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 40.
" " Seguenza, 1862, Atti Acc. Gioenia, ser. 2ª, vol. XVIII, pag. 98.

Polystomella crispa, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
" " Terrigi, 1880, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, pag. 213.
Polystomella crispa, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 736.
" " Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 142.

Questi gli autori che citano la figura in discorso, sulla quale Linneo fondò il *Nautilus crispus*. Il gènere *Polystomella* fu istituito da Lamarck nel 1822.

3. — Tav. I, fig. 3, GH, I, pag. 12: Cornu Hammonis Littoris Ariminensis Tertium, seu Nautili genus umbilico prominente, et plerumque marginatum ». Frequente alla spiaggia di Rimini, rarissimo nelle sabbie del Monte Covignano.

L'Autore comprende sotto questa unica denominazione le forme provvedute di lamina carenale e quelle che ne sono prive. Gli esemplari rappresentati dalle figure in discorso non posseggono lamina carenale.

Nautilus, Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 191.
Nautilus calcar, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 709; ed. XII, pag. 1162.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus, Micr.*, pag. 22.
Nautilus, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 250.
" Modeer, 1789, Sold., Testac., vol. I, pag. 42.
Nautilus calcar, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3370.
Orbulite, Montfort, 1802, *Hist. Nat. Mollusques*, vol. IV, pag. 44.
Nautile épineux, Montfort, 1802, *Ibidem*, pag. 226.
Nautilus calcar, var. η, Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 76.
Robulina cultrata, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 288.
" " Deshayes, 1832, *Hist. Nat. Vers*, vol. II, pag. 891.
" " d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, pag. 96.
" " Costa, 1856, Atti Acc. Ponton., vol. VII, pag. 190.
Cristellaria calcar, Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 25.
Robulina cultrata, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
Cristellaria cultrata, Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 90.
Cristellaria rotulata, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 517.

Su queste e su altre figure Linneo fondò il *Nautilus Calcar*, nel quale comprese forme che conviene tenere distinte. Si stabilì di riferire gli esemplari provvisti di lamina carenale alla *Cr. cultrata*, Montfort, sp., e quelli che ne mancano alla *Cr. rotulata*, Lamarck, sp., riserbando la denominazione specifica linneana

per le forme ornate di aculei marginali. Fichtel e Moll riferirono la sola figura H di Planco alla varietà η del loro *Nautilus Calcar*, la quale corrisponde appunto alla *Cr. rotulata*, e Williamson diede alla sua *Cr. calcar* un significato estesissimo. Il termine specifico *Robulina*, istituito da d'Orbigny nel 1826, è ora quasi generalmente abbandonato.

4. — Tav. I, fig. 4, LM, N, pag. 13: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis Quartum, seu Nautili genus valde depressum umbilico carens et plerumque marginatum ». Non raro alla spiaggia di Rimini, rarissimo nelle sabbie del Monte Covignano.

Nautilus, Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 191.
Nautilus calcar, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 709; ed. XII, pag. 1162.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 23.
Nautilus, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 248.
Nautilus calcar, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3370.
Orbulite, Montfort, 1802, *Hist. Nat. Mollusques*, vol. IV, pag. 44.
Nautile épineux, Montfort, 1802, *Ibidem*, pag. 226.
Nautilus faba (?), Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 103.
Cristellaria cassis, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 291.
" " Michelotti, 1841, Mem. Soc. Ital. Sc., vol. XXII, pag. 342.
Cristellaria cassis, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
" " Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 90.

Anche su queste figure Linneo fondò il *Nautilus Calcar*. Appare chiaramente dalla descrizione di Planco che si tratta della *Cristellaria cassis*, Fichtel e Moll, sp.: gli esemplari di cui l'Autore offre il disegno sono giustamente da considerarsi come giovani individui appartenenti alla *Cr. cassis*, e non hanno a che fare colla *Nonionina faba* alla quale è con dubbio riferito da Fichtel e Moll quello rappresentato dalla figura LM.

5. — Tav. I, fig. 5, AB, C, pag. 14: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis erectum minus vulgare laevissimum, siliquam Radiculae perfectissime referens ». Rarissimo alla spiaggia di Rimini.

Orthoceras, Breyn, 1743, Mem. Fis. Hist. Nat., vol. I, pag. 188.
Nautilus radicula, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 711; ed. XII, pag. 1164.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 23.

Orthoceras, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 38.
Orthocera radicula, Modeer, 1789, Sold., Testac., vol. I, pag. 43.
Nautilus radicula, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3373.
Orthocera radicula, Roissy, 1805, *Hist. Nat. Moll.*, vol. V, pag. 39.
Nodosaria radicula, Lamarck, 1822, *Anim. sans Vert.*, vol. VII, pag. 596.
" ambigua (?), Costa, 1856, Atti Acc. Ponton., vol. VII, pag. 138.
" radicula, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
" " Terrigi, 1880, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, pag. 179.
Nodosaria radicula, Fornasini, 1883, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, pag. 185.
Nodosaria radicula, Fornasini, 1884, Ibidem, vol. III, pag. 91.
" " Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 495.

Su queste figure Linneo fondò il *Nautilus Radicula*. La forma illustrata da Planco molto probabilmente non è altro che la *Nodosaria soluta*, Reuss, varietà che s'incontra non di rado nelle marne neogeniche; e questa opinione trova un appoggio nelle parole di Gmelin « siphone sublaterali ». La *Nodosaria ambigua*, Costa, che da questo autore è riferita con dubbio alla specie linneana, va appunto considerata come inseparabile dalla *N. soluta*. Per ora trovo conveniente il conservare per la forma planciana le denominazione di *Nodosaria radicula*, riservandomi ad altra circostanza il decidere se sia da applicarsi o no alla specie di Reuss la denominazione di Linneo.

6. — Tav. I, fig. 6, DE, F, GH, pag. 15: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis erectum, vulgare, striatum, siliquam Raphanistri perfectissime referens ». Frequentissimo alla spiaggia di Rimini; si trova anche nelle sabbie del Monte Covignano.

Dalla descrizione che l'Autore fa di questo corno d'Ammone si rileva che egli comprende sotto una sola denominazione tre diverse specie, e cioè: 1° quella più o meno conica rappresentata dalle figure 6 (*Nodosaria raphanus*, Linné, sp.); 2° quella ripiegata all'estremità inferiore (*Marginulina costata*, Batsch, sp.); 3° quella cilindrica a setti molto distanti fra loro (*Nodosaria raphanistrum* (?), Linné, sp.). Di queste due ultime l'Autore (lo asserisce egli stesso) non ha inteso di offrire alcun disegno, e anche perciò è a ritenersi che le figure citate, sulle quali Linneo fondò il *Nautilus Raphanus*, non rappresentino che due forme di una stessa specie, e cioè: 1° la *N. raphanus* quale è intesa dal prof. Silvestri nella

sua monografia delle nodosarie; 2° la *N. scalaris* d'Orb. (non Batsch) quale è intesa dallo stesso Silvestri. La prima è inferiormente acuminata (forma B); la seconda non lo è (forma A).

Orthoceras (fig. G), Gualtieri, 1742, *Index*, tav. XIX.
" Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 188.
Nautilus raphanus, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 711; ed. XII, pag. 1164.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 23.
Orthoceras (fig. G), Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 34.
" " Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 106.
" " Modeer, 1789, Sold., Testac., vol. I, pag. 44.
Nautilus raphanus, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3372.
Orthocera raphanoides, Lamarck, 1801, *Anim. sans Vert.*, pag. 103.
" " Roissy, 1805, *Hist. Nat. Moll.*, vol. V, pag. 38.
Nautilus raphanus, Brocchi, 1814, *Conch. Foss.*, vol. II, pag. 454.
Orthocera raphanus, Lamarck, 1822, *Anim. sans Vert.*, vol. VII, pag. 594.
Nodosaria rapa (fig. GH), d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 253.
Nodosaria rapa, Michelotti, 1841, Mem. Soc. Ital. Sc., vol, XXII, pag. 324.
" grossecostata (?), Costa, 1856, Atti Acc. Ponton., vol. VII, pag. 150.
Nodosaria raphanus, Parker e Jones, 1859, Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. III, pag. 477.
Nodosaria raphanistrum (fig. DE), Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
Marginulina raphanus (fig. F), Silvestri, 1862, Ibidem.
Nodosaria raphanus (fig. G), Silvestri, 1862, Ibidem.
" " Jones, Parker e Brady, 1866, *Foram. Crag*, pag. 49.
" raphanistrum (fig. DE), Silvestri, 1872, Atti Acc. Gioenia, ser. 3ª, vol. VII, pag. 27.
Nodosaria raphanus (fig. G), Silvestri, 1872, Ibidem, pag. 43.
" " (fig. DE, F), Terrigi, 1883, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXV, pag. 172.
Nodosaria raphanus, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 512.

Lamarck, l. c. (1822), distingue il genere *Orthocera* dal genere *Nodosaria*: a questo ascrive le forme liscie, a quello le striate longitudinalmente. È chiaro come la distinzione non potesse sussistere.

Il termine specifico di *rapa* fu sostituito da d'Orbigny nel 1826 a quello di *raphanus*. Evidentemente tale sostituzione al termine linneano, che del resto è appropriato, non è razionale. La *Nod. grossecostata*, Costa, non è altro che la *N. raphanistrum*, la quale,

allo stesso modo della *Marg. raphanus* (o *M. costata*, Batsch, sp.), si suole giustamente distinguere dalla *Nod. raphanus*.

7. — Tav. I, fig. 7, GH, I, pag. 16, 82: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis erectum depressum striatum, vaginulam gladii referens ». Frequente alla spiaggia di Rimini, rarissimo nelle sabbie del Monte Covignano.

Su queste figure, e su altra di Gualtieri, Linneo fondò il *Nautilus Legumen*. La forma illustrata da Planco non è ornata di rilievi alle suture, come si rileva dalle parole dell'Autore « *planum* itidem est, ut vaginam gladii referat »; perciò va riferita alla varietà tipica, e distinta dalla forma illustrata da Gualtieri.

Orthoceras, Gualtieri, 1742, *Index*, tav. XIX.
" Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 189.
Nautilus legumen, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 711; ed. XII, pag. 1164.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 23.
Orthoceras, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 36.
" Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 108.
Orthocera legumen, Modeer, 1789, Sold., Testac., vol. I, pag. 44.
Nautilus legumen, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3373.
Orthocera legumen, Lamarck, 1822, *Anim. sans Vert.*, vol. VII, pag. 595.
Vaginulina legumen, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 257.
Marginulina legumen, Deshayes, 1830, *Hist. Nat. Vers*, vol. II, pag. 417.
Dentalina legumen (?), Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 21.
Vaginulina legumen, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
" " Fornasini, 1885, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. IV, pag. 113.
Vaginulina legumen, Fornasini, 1886, Ibidem, vol. V, pag. 26.

La denominazione usata da Williamson ha un significato molto comprensivo, tanto rispetto al termine specifico quanto al generico. Le dentaline sono certamente molto affini alle vaginuline e fanno parte, come queste e come le marginuline, del vero genere *Nodosarina*: le prime però, che vanno riguardate quali nodosarie incurvate, hanno sezione trasversale circolare, a differenza delle seconde, che sono complanate o compresse. Le marginuline poi si distinguono per la disposizione a spira delle prime camere.

8. — Tav. II, fig. 1, ABC, pag. 19: « Conchula minima Littoris Ariminensis arcte in se contorta, albissima, laevissimaque,

extrinsecus Concham Veneream referens ». Frequentissima alla spiaggia di Rimini.

È possibile, benchè non risulti dalla descrizione, che l'Autore comprenda sotto un solo nome tanto la varietà linneana tipica, *Miliolina seminulum*, quanto le varietà *M. oblonga*, Montagu, sp., e *M. auberiana*, d'Orb., sp. La figura in discorso non rappresenta certo un esemplare di *M. oblonga:* su di essa Linneo fondò con dubbio la *Serpula Seminulum.*

Serpula seminulum (?), Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 786; ed. XII, pag. 1264.
Tubulus vermicularis, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 61.
Serpula seminulum, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3739.
Miliolina seminulum, Williamson. 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 85.
Quinqueloculina sp., Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
Miliolina oblonga, Terrigi, 1880, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, pag. 173.
Miliolina seminulum, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 157.
» » Sherborn e Chapman, 1886, Journ. Micr. Soc., ser. 2ª, vol. VI, pag. 742.

La denominazione generica di *Serpula* fu, come è noto, interamente abbandonata per la parte che riguarda i foraminiferi. Quella di *Quinqueloculina*, proposta da d'Orbigny nel 1826, è pure in generale abbandonata: le triloculine e le quinqueloculine del medesimo autore sono oggidì riguardate come forme dipendenti dallo sviluppo individuale, e riferite al vero genere *Miliolina* di Williamson. La *M. seminulum* di questo autore ha un significato comprensivo.

9. — Tav. II, fig. 3, DEF, pag. 16: « Cornu Hammonis Littoris Ariminensis erectum globosius ». Non molto frequente alla spiaggia di Rimini.

Orthoceras, Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 189.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 24.
Lingulina sp., Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.
Nodosaria (Glandulina) laevigata, Brady, *Foram. Chall.*, pag. 490.
Lingulina sp., Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 337.

Il termine *Glandulina*, applicato da d'Orbigny con valore sottogenerico a certe forme di *Nodosaria* a camere molto ravvicinate, non ha ragione di essere conservato. Le linguline differiscono dalle glanduline per essere compresse e con apertura trasversale. Quanto

alla figura in discorso, le dimensioni della conchiglia, la disposizione delle linee suturali e la forma dell'apertura inducono a riferirla piuttosto a una lingulina, e con molta probabilità alla *L. carinata*, d'Orb.

10. — Tav. II, fig. 4, DEF, pag. 19: « Corpora rotunda minima vulgatissima Littoris Ariminensis. An Echini quoddam genus? ». Frequentissima alla spiaggia di Rimini.

Orthoceratis ova (?), Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat., vol. I, pag. 193.
Orbulina universa, Silvestri, 1862, Atti X Congr. Scienz. Ital.

Dalla descrizione che l'Autore fa della specie, illustrata colla figura in discorso, si rileva chiaramente trattarsi dell'*O. universa*.

11. — Tav. II, fig. 6, GHI, pag. 23: « Conchula minima Littoris Ariminensis altera parte albissima, semen Milii perfectissime referens ». Rarissima alla spiaggia di Rimini.

Biloculina bulloides, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 297.
" ovula, Michelotti, 1841, Mem. Soc. Ital. Sc., vol. XXII, pag. 347.
Biloculina ringens, Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 78.
" " Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 92.
" bulloides, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 142.
" " Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 259.

« Frumentaria *Ovula* » è il nome che Soldani diede alla forma che d'Orbigny specificò più tardi come *B. bulloides*. La denominazione lamarckiana secondo Williamson ha un significato molto comprensivo.

12. — Tav. III, fig. 1, BAC, pag. 18: « Operculum minimum Littoris Ariminensis durissimum depressum, Cornu Hammonis quodammodo referens ». Frequente alla spiaggia di Rimini.

Argonaute, Montfort, 1802, *Hist. Nat. Mollusques*, vol. IV, pag. 11.
Corne d'Ammon, Ledermüller, 1764, *Amus. Micr.*, pag. 24.
Operculina complanata, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 743.
" " Woodward, 1885, Thirteenth Ann. Rep. Geol. Surv. Minn., pag. 175.

Osservata la forma, le dimensioni e il modo di striatura degli opercoli di *Cyclostoma elegans*, di confronto colla figura e colla

descrizione dell'Autore, mi sono convinto essere ad uno di tali opercoli riferibile la figura in discorso.

13. — Tav. III, fig. 2, DEC, pag. 18: « Operculum minimum et concavum aliquantum ».

Biloculina ringens, Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 78.
(?) (?) Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 92.

L'epiteto « concavum » adoperato dall'Autore rende assai dubbiosa la determinazione proposta da Williamson.

INDEX TESTARUM CONCHYLIORUM QUAE ADSERVANTUR IN MUSEO NICOLAI GUALTIERI, ET METHODICE DISTRIBUTAE EXHIBENTUR TABULIS CX. FLORENTIAE, ANNO MDCCXLII.

14. — Tav. X, fig. S: « Tubulus marinus irregulariter intortus, vermicularis, minimus, compressus, volutarum commissuris Porcellanae rimam referens, albidus ».

Quinqueloculina seminulum (?), d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 303.
Miliolina seminulum, Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 88.
Quinqueloculina seminulum, Fornasini, 1886, Ibidem, vol. V, pag. 217.
A queste vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Gmelin, Williamson, Terrigi e Brady, riferite al paragrafo 8.

Su questa figura Linneo fondò la *Serpula Seminulum*. Vedasi l'osservazione al paragrafo 8.

15. — Tav. XIX, fig. AA: « Nautilus minimus, costa acutissima marginata, umbilico utrinque prominente, a centro ad circumferentiam striatus striis sinuosis inflexis, minutissime granulatus, ex fusco fulvido colore splendens ». Fig. DD: « Nautilus minimus serra dissectus, ut interni thalami cum ipso siphunculo appareant ».

Nautilus, Plancus, 1760, *De Conchis*, ed. 2ª, pag. 84.
Nautilus striatus (fig. A), Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 100.
Polystomella crispa, Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 89.

A queste vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Martini, Gmelin, Montfort (la seconda), Fichtel e Moll, Brocchi, d'Orbigny, Costa, Williamson, Seguenza, Terrigi e Brady, riferite al paragrafo 2.

Su queste figure Linneo fondò il *Nautilus crispus*. Vedasi l' osservazione al paragrafo 2.

16. — Tav. XIX, fig. BB: « Nautilus minimus, non umbilicatus, in dorso lineis seu sulcis inaequali intervallo signatus, candidus ».

Nautilus, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 248.
Nautile épineux, Montfort, 1802, *Hist. Nat. Moll.*, vol. IV, pag. 232.
Nautilus calcar, Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 81.
Robulina cultrata, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 287.
A queste vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Gmelin, Deshayes, d'Orbigny e Costa, riferite al paragrafo 3.

L' esemplare rappresentato da questa figura manca di lamina carenale e di aculei; sarebbe quindi da riferirsi alla *Cristellaria rotulata*. Vedasi l' osservazione al paragrafo 3.

17. — Tav. XIX, fig. CC: « Nautilus minimus, non umbilicatus, costa acutissima marginata, margine tenuissimo quatuor angulis acutis veluti in mucronem emissis diviso, lineis seu sulcis inaequali intervallo signatus, candidus ».

Nautilus, Plancus, 1760, *De Conchis*, ed. 2ª, pag. 85.
» Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 249.
Nautilus calcar, Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 81.
Robulina calcar, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 289.
» » Deshayes, 1832, Hist. Nat. Vers, vol. II, pag. 891.
Cristellaria calcar, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 551.
» » Fornasini, 1885, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. IV, pag. 114.
Cristellaria calcar, Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 139.
A queste vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Gmelin, Montfort (la seconda), d'Orbigny (la seconda), Costa e Williamson, riferite al paragrafo 3.

È una delle figure su cui Linneo fondò il *Nautilus Calcar*, e rappresenta la varietà tipica che oggi si è convenuto di denominare *Cr. calcar*. Vedasi l' osservazione al paragrafo 3. Planco (1760) riferisce erroneamente questa figura al suo « Nautilus Quartus »,

il quale, come ho già notato (paragrafo 4), corrisponde alla *Cr. cassis*.

18. — Tav. XIX, fig. HH, HH, II: « Ammonia unita et proportionata minima, altera parte umbilico prominente, costa lata, sulcata, nodosa, argenteo colore splendens ».

Cornu Hammonis, Plancus, 1760, *De Conchis*, ed. 2ª, pag. 84.
A questa vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Martini, Soldani, Gmelin, Brocchi, Williamson, Terrigi e Brady, riferite al paragrafo 1.

Su queste figure Linneo fondò il *Nautilus Beccarii*. Vedasi l'osservazione al paragrafo 1.

19. — Tav. XIX, fig. LL, LL, MM: « Orthoceras minimum, siphunculo axem transeunte, subito decrescens, thalamis amplioribus rugosum, candidum ».

Orthoceras, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 34.
» Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 106.
Nodosaria rapa, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 253.
» raphanus, Silvestri, 1872, Atti Acc. Gioenia, ser. 3ª, vol. VII, pag. 43.
Nodosaria raphanus, Terrigi, 1883, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXV, pag. 172.
Nodosaria raphanus, Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 91.
A queste vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Modeer, Gmelin, Roissy, Brocchi, Lamarck, Michelotti, Costa, Parker, Jones e Brady, riferite al paragrafo 6.

Su questa figura Linneo fondò il *Nautilus Raphanus*. Essa rappresenta la forma inferiormente acuminata (forma B). Vedasi l'osservazione al paragrafo 6.

20. — Tav. XIX, fig. NN: « Orthoceras minimum, siphunculo axem transeunte, lente decrescens, thalamis amplioribus, aliquantulum inflexum, striatum striis minimis undatis, candidum ».

Nautilus obliquus, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 710.
» » Linné, 1767, *Syst. Nat.*, ed. XII, pag. 1163.
Orthoceras, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 39.
Orthocera obliqua, Modeer, 1789, Sold., Testac., vol. I, pag. 42.

Nautilus obliquus, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3372.
Orthocera obliqua, Roissy, 1805, *Hist. Nat. Moll.*, vol. V, pag. 38.
» » Lamarck, 1822, *Anim. sans Vert.*, vol. VII, pag. 594.
Dentalina strigosa, Costa, 1856, Atti Acc. Ponton., vol. VII, pag. 169.
» subarcuata, Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 18.
Nodosaria (Dentalina) obliqua, Parker e Jones, 1859, Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. III, pag. 477.
Dentalina obliqua, Jones, Parker e Brady, 1866, *Foram. Crag.*, pag. 54.
» » Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 91.
Nodosaria obliqua, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 513.
Dentalina obliqua, Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. IV, pag. 112.

Su questa figura Linneo fondò il *Nautilus obliquus*. Per ciò che riguarda il valore dei termini generici *Orthocera* e *Dentalina* di fronte al termine *Nodosaria*, vedansi le osservazioni ai paragrafi 6 e 7. La *Dent. strigosa* di Costa mi pare poco dissimile dalla *D. obliquestriata* di Reuss, e la *D. subarcuata* di Williamson (la stessa varietà *jugosa* colla quale ha qualche rapporto la figura in discorso) ha un significato comprensivo.

21. — Tav. XIX, fig. OO: « Orthoceras minimum, siphunculo axem transeunte, lente decrescens, obscure striatum, in thalamorum commissuris veluti fasciis cinctum, candidum ».

Nautilus fascia, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 711; ed. XII, pag. 1164.
Orthoceras, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 35.
Nautilus fascia, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3373.
Orthocera fasciata, Roissy, 1805, *Hist. Nat. Moll.*, vol. V, pag. 39.
» fascia, Lamarck, 1822, *Anim. sans Vert.*, pag. 594.
Nodosaria fascia, Parker e Jones, 1859, Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. III, pag. 478.

Su questa figura Linneo fondò il *Nautilus Fascia*. La varietà fu conservata da Lamarck e dagli autori inglesi sunnominati, ma dopo Gualtieri non fu, per quanto mi consta, illustrata da alcuno.

22. — Tav. XIX, fig. PP, Q: « Orthoceras minimum, siphunculo ad peripheriam posito, lente decrescens, thalamis inflexis latioribus, compressum, marginatum, candidum ».

Orthocera legumen, Roissy, 1805, *Hist. Nat. Moll.*, vol. V, pag. 40.
Vaginulina legumen, γ, Jones, Parker e Brady, 1866, *Foram. Crag*, pag. 65.

Vaginulina legumen, Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 91.
" " var. elegans, Fornasini, 1886, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, pag. 26.
A queste vanno aggiunte le citazioni di Linneo, Soldani, Martini, Modeer, d'Orbigny, Gmelin, Lamarck, Deshayes, Williamson e Fornasini (la prima), riferite al paragrafo 7.

Questa figura fu da Linneo citata a sinonimo del *Nautilus Legumen*. Essa rappresenta quella varietà *limbata* che si convenne di denominare *Vag. margaritifera*, Batsch, sp. Vedasi l'osservazione al paragrafo 7.

23. — Tav. XIX, fig. RR, S: « Orthoceras minimum, lentissime decrescens, thalamis cylindricis superextantibus siphonem amplissimum axi concentricum ad aequalia intervalla anulariter ambientibus, candidum ».

Nautilus siphunculus, Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 711; ed. XII, pag. 1164.
Orthoceras, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 37.
Nautilus siphunculus, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3373.
Orthocera siphuncula, Roissy, 1805, *Hist. Nat. Moll.*, vol. V, pag. 40.
Nodosaria siphunculus, Lamarck, 1822, *Anim. sans Vert.*, vol. VII, pag. 596.
Nodosaria siphunculus (?), Costa, 1856, Atti Acc. Ponton., vol. VII, pag. 143.
(?) (?) Fornasini, 1884, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. III, pag. 91.

Su questa figura Linneo fondò il *Nautilus Siphunculus*. Costa riferisce molto dubbiosamente la specie al genere *Nodosaria*, e le figure che egli presenta provano che un tale dubbio non è infondato. Parker e Jones poco dopo riconobbero trattarsi non di un foraminifero ma probabilmente di una *Serpula* (Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. III, pag. 480).

De quibusdam Conchis minus notis Epistolae binae, quarum altera a Joanne Philippo Breynio, altera vero a Jano Planco conscripta (Memorie sopra la Fisica e Istoria Naturale di diversi valentuomini. Tomo primo. In Lucca MDCCXLIII. Pagine 177-204).

24. — Pag. 197. Bianchi, rispondendo a Breyn, scrive che l'« Orthoceras quasi ex globulis compositum » da questi trovato fos-

sile presso Danzica e rappresentato dalle figure A e B della unita tavola (pag. 184), corrisponde interamente al suo « Cornu Hammonis erectum primum », benchè in quest'ultimo il numero dei globuli sia di molto minore.

Le due forme, a mio avviso, non sono da identificarsi. Vedasi l'osservazione al paragrafo 5.

25. — Pag. 198. Anche l'« Orthoceras striatum » trovato da Breyn presso Danzica e riprodotto dalle figure C e D della tavola sopra citata, corrisponde, secondo Bianchi, al suo « Cornu Hammonis erectum secundum ».

Queste due forme, al pari delle precedenti, sono fra loro diverse: quella figurata da Breyn appare finamente striata. Vedasi l'osservazione al paragrafo 6.

26. — Pag. 201. L'Autore non conviene con Breyn nel supporre che i « corpora rotunda minima » tanto frequenti alla spiaggia di Rimini (vedasi il paragrafo 10) possano riferirsi a uova di *Ammonia* o di *Orthoceras*.

27. — Pag. 204. Presso Siena, fuori la Porta Fiorentina, l'Autore ha trovato in una sabbia l'*Ammonia* di cui al paragrafo 1, e l'*Orthoceras* di cui al paragrafo 6.

FABII COLUMNAE LYNCEI ΦΥΤΟΒΑΣΑΝΟΣ, CUI ACCESSIT VITA FABII ET LYNCEORUM NOTITIA ADNOTATIONESQUE IN ΦΥΤΟΒΑΣΑΝΟΝ, JANO PLANCO AUCTORE. FLORENTIAE, ANNO MDCCXLIV.

28. — Tav. XXXVIII, fig. D, pag. 136: « Cornu Hammonis peculiare nativum, quod *Semilituus* adpellari non omnino inepte poterit ». Fig. E: « Cornu Hammonis depressum, quod umbilicatum est umbilico scilicet concavo ». Trovato dall'Autore alla spiaggia di Livorno.

Nautilus semilituus (fig. D), Linné, 1758, *Syst. Nat.*, ed. X, pag. 711; ed. XII, pag. 1163.
Nautilus umbilicatus (fig. E), Linné, 1758, *Ibidem*.
» semilituus, Gmelin, 1789, *Syst. Nat.*, ed. XIII, pag. 3372.

Nautilus umbilicatus, Gmelin, 1789, *Ibidem*, pag. 3371.
Peneroplis planatus, Parker e Jones, 1859, Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. III, pag. 480.

Le due forme rappresentate dalle figure in discorso, sulle quali Linneo fondò il *Nautilus umbilicatus* e il *N. Semilituus*, sono probabilmente da riferirsi a una stessa varietà, e cioè a quella varietà compressa e stretta del *Peneroplis pertusus*, Forskål, sp., che è il *P. arietinus*, Batsch, sp. Vedasi l'osservazione al paragrafo 36. La denominazione di *P. planatus*, Fichtel e Moll, sp., è riservata per la varietà allargata e piana del *P. pertusus*. Il genere *Peneroplis* fu, come è noto, istituito da Montfort nel 1808.

29. — Tav. XXXVIII, fig, F, pag. 136: « Umbilicus parvulus marinus, qui lapidem numismaticum refert ». Trovato dall'Autore alla spiaggia di Livorno.

Orbitolites orbiculus, Jones, Parker e Brady, 1866, *Foram. Crag*, pag. 23.

La forma fossile nel crag, illustrata dagli autori sunnominati (l. c., tav. III, fig. 45-47) e da essi riferita al *Nautilus orbiculus* di Forskål, è stata recentemente da Brady (*Foram. Chall.*, pag. 218) riunita all'*Orbitolites complanata* di Lamarck. Il *N. orbiculus* di Forskål e la figura di Planco non sono citate da Brady come sinonimi dell'*O. complanata;* a questa è la seconda con molta probabilità da riferirsi (Carpenter, *Chall. Orbit.*, tav. VII, fig. 3).

30. — Pag. 136. L'Autore asserisce di avere trovato frequente alla spiaggia di Livorno il « vermiculum arcte in se contortum » già da esso osservato a quella di Rimini e che dissi riferibile alla *Miliolina seminulum*. Vedasi l'osservazione al paragrafo 8.

Jani Planci Ariminensis de Conchis minus notis Liber. Editio altera duplici Appendice aucta. Romae, Anno MDCCLX.

31. — Pag. 84. L'Autore scrive che il « Cornu Hammonis vulgatissimum » della spiaggia di Rimini (cioè la *Rotalia Beccarii;* vedasi l'osservazione al paragrafo 1) abbonda pure nel colle su cui è posto il castello di Sant'Arcangelo in quel di Rimini, e che si rinviene inoltre presso Siena, nel luogo detto Palazzo de' Diavoli.

32. — Pag. 84. Trova giusto il riferire ai nautili, come fa Gualtieri, il « Cornu Hammonis minus vulgare » di Rimini (cioè la *Polystomella crispa;* vedasi l'osservazione al paragrafo 1). Aggiunge esservi a Casciana in quel di Pisa una roccia costituita interamente da questo nautilo. Tale asserzione va accolta con riserva, essendo probabile si tratti non più di *P. crispa* ma di amphistegine. Secondo l'autore, il nautilo in discorso si trova anche in varie altre terre d'Italia.

33. — Tav. I, fig. 12, STV, fig. 13, zZ, pag. 85. Secondo Planco, le figure GH e I di questa tavola, relative al « Cornu Hammonis tertium » non rappresentarono, nella prima edizione del suo lavoro, esemplari marginati. Ferdinando Bassi e Carlo Allioni, dal Bolognese e dal Piemonte, gli comunicarono esemplari forniti di lamina carenale. Anche alla spiaggia di Rimini furono rinvenuti siffatti nautili, talvolta di grandi dimensioni. La figura 13 rappresenta uno degli esemplari che Allioni comunicava a Planco. È la *Cristellaria cultrata*, Montfort, sp. Vedasi l'osservazione al paragrafo 3.

Nautilus, Modeer, 1789, Sold., Testac., vol. I, pag. 42.
Orbulites, Montfort, 1802, *Hist. Nat. Mollusques*, vol. IV, pag. 44.
Nautilus calcar, var. β, Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 72.
Robulina cultrata, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 287.
» » Deshayes, 1832, *Hist. Nat. Vers*, vol. II, pag. 891.
» » d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, pag. 96.
Cristellaria calcar, Williamson, 1858, *Foram. Gr. Brit.*, pag. 25.
» cultrata (fig. 12), Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 550.

34. — Tav. I, fig. 11, QR, pag. 85. L'Autore presenta il disegno di un esemplare marginato del « Cornu Hammonis Quartum » che nella figura 4, tavola I, prima edizione del suo lavoro, egli illustrò come privo di lamina carenale. Vedasi l'osservazione al paragrafo 4. È la *Cristellaria cassis*.

Nautilus, Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 249.
Nautilus lituitatus, Soldani, 1780, *Saggio*, pag. 97.
Nautilus cassis, var. α, Fichtel e Moll, 1803, *Test. Micr.*, pag. 95.
Cristellaria cassis, d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat., vol. VII, pag. 291.
» » Deshayes, 1830, *Hist. Nat. Vers*, vol. II, pag. 30.
» » d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, pag. 91.
» » Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 552.

35. — Pag. 86. Il « Cornu Hammonis erectum Secundum » della spiaggia di Rimini (vedasi l'osservazione al paragrafo 6) si trova fossile ancora nelle sabbie senesi, al Palazzo de' Diavoli, e ad Arignano in Piemonte. Un esemplare trovato in quest'ultimo luogo e lungo un pollice parigino fu mandato da Allioni a Bianchi, il quale ebbe poi a rinvenirne uno di tale lunghezza anche alla spiaggia di Rimini. Questi esemplari erano evidentemente riferibili alla *Nodosaria raphanistrum*.

36. — Tav. I, fig. 10, OP, pag. 94, 95: « Cornu Hammonis Littoris Liburnensis in Longum porrectum ad Lituum accedens (fig. O). Cornu Hammonis depressum Littoris Liburnensis Umbilico concavo (fig. P) ».

Lituus (Semilituus), Martini, 1769, *Syst. Conch. Cab.*, vol. I, pag. 265.
Peneroplis pertusus, var. arietinus, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pag. 204.

Queste figure sono riprodotte da quelle del Fitobasano di Fabio Colonna. Vedasi l'osservazione al paragrafo 28.

Num. d'ordine	GENERI E SPECIE	Paragrafi della nota	Piemonte	Siena	Certaldo	Bologna	Sant'Arcangelo	M. Covignano	Rimini	Venezia	Livorno
	Miliolidae										
1	*Biloculina bulloides*, d'Orb.	11.							×		
2	*Miliolina seminulum* (Linné)	8, 14, 30, 37							×		×
3	*Peneroplis pertusus* (Forsk.), var. *arietinus* (Batsch)	28, 36.									×
4	*Orbitolites complanata*, Lam.	29.									×
	Lagenidae										
5	*Nodosaria radicula* (Linné)	5							×		
6	" *fascia* (Linné) (?)	21.							×		
7	" *raphanus* (Linné)	6, 19, 27, 35		×				×	×		
8	" *raphanistrum* (Linné)	6, 27, 35	×	(?)				(?)	×		
9	" *obliqua* (Linné)	20.							×		
10	*Lingulina carinata*, d'Orb.	9							×		
11	*Marginulina costata* (Batsch)	6						×	×		
12	*Vaginulina legumen* (Linné)	7						×	×		
13	" *margaritifera* (Batsch)	22.							×		
14	*Cristellaria rotulata* (Lam.)	3, 16						(?)	×		
15	" *cultrata* (Montf.)	3, 33	×			×		×	×		
16	" *calcar* (Linné)	17.							×		
17	" *cassis* (F. e M.)	4, 31						×	×		
	Globigerinidae										
18	*Orbulina universa*, d'Orb.	10, 26							×		
	Rotalidae										
19	*Rotalia Beccarii* (Linné)	1, 18, 27, 31		×		×	×	×	×	×	
	Nummulinidae										
20	*Polystomella crispa* (Linné)	2, 15, 32			×			×	×		

C. Fornasini

IL PERMIANO NELL'APENNINO

Parecchi terreni dell'Apennino furono in questi ultimi tempi attribuiti al Permiano. Ne discorrerò cominciando dai più settentrionali.

Schisti cristallini del Savonese.

L'ing. Zaccagna attribuisce al permiano i terreni più antichi delle Alpi marittime e dell'Apennino di Savona senza indicarne la vera natura litologica o indicandola inesattamente. La sua opinione è seguita dagli autori a lui successivi.

Il terreno più antico, che dall'Appennino di Savona seguita nelle Alpi marittime, è un micaschisto che talora passa a vero *gneiss*, talora anche a granito notato dal Pareto, come sul mare al Reclusorio di Savona e ai Bruciati presso Albissola. Alternano con quello come roccia secondaria, ma formano poi superiormente una estesa e distinta zona, le anfiboliti, le dioriti talora quarzifere, talora porfiroidi. Il Pareto chiamò queste roccc *schisti anfibolici.* Termina la serie l'*Apenninite* del Gastaldi che è un vero granito in cui la mica è frequentemente alterata in clorite: vi sono bensì passaggi a quarziti cloritiche. Impropriamente parecchi autori vi indicano la presenza del talco e ravvicinano quel granito al protogino; lo Zaccagna lo chiama anagenite feldspatica; Taramelli ed Issel nell'alto del Rio di Montenotte e nelle regioni contigue lo scambiano con eufotide, cui infatti esteriormente molto somiglia. Queste rocce sono disposte in un anticlinale diretto circa da ovest ad est ed in parte rovesciato con pendenza verso sud, perciò ricoprono talora rocce antracitifere attribuite dagli autori al carbonifero, e per questo alcuni ritennero quelle antiche rocce permiane.

Il Pareto e il Gastaldi ne avevano ben conosciuta e precisata la natura e l'età; io le ritengo equivalenti ai piani Montalbano

e Huroniano. Gli schisti anfibolici e micacei della Calabria meridionale sono le sole rocce dell'Apennino paragonabili ad esse (1).

Terreni siluriani delle Alpi apuane.

Sotto ai calcari triassici delle Alpi apuane è una serie di idromicaschisti, di filladi, di *gneiss* microcristallini e di calceschisti. Gli *gneiss* occupano specialmente gli strati superiori. L'ing. Zaccagna attribuisce la parte più recente al siluriano, per analogia, egli dice, con gli schisti cristallini delle Alpi marittime. Si è già visto che questi non sono permiani: l'analogia inoltre non esiste affatto. Del resto i calceschisti alternanti in quegli strati superiori, come quelli che costituiscono la zona più antica della regione, sono abbondantemente forniti di *Orthoceras* che il Meneghini studiò ed attribuì al siluriano (2). Questi cefalopodi abbondantissimi si trovano insieme con briozoi e foraminiferi. Non solo manca ogni indizio per ritenere quei terreni permiani ma l'esame comprensivo e comparativo dei fossili induce ad attribuirli al siluriano medio.

Schisti ottrelitici e idromicaschisti di Camporaghena.

Lungo uno degli affluenti della Magra nell'Apennino che separa la Lunigiana dalla montagna di Reggio e di Parma, sotto calcari infraliassici fossiliferi compaiono filladi e quarziti, inferiormente molto ricche di ottrelite che dà loro un aspetto cristallino. Il Savi in antico le ritenne un *metamorfismo* di roccia eocenica: io le ritenni poi triassiche.

Lo Zaccagna distingue gli strati superiori che attribuisce al trias e gl'inferiori ottrelitici che chiama *gneiss*, paragona agli schisti cristallini delle Alpi marittime e pone nel permiano. Ma quel nome di *gneiss* attribuito alla massa degli strati non è esatto, come non è esatto il paragone cogli schisti cristallini diversi quanto mai: nemmeno si potrebbe affermare l'identità cogli strati gneissici silu-

(1) C. de Stefani, *Gli schisti cristallini dell'Apennino savonese* (Proc. verb, Soc. tosc. sc. nat. 1887).

(2) G. Meneghini, *Nuovi fossili delle Alpi Apuane* (Proc. verb. soc. tosc., 1880, p. 102).

riani delle Alpi apuane, e nulla autorizza a supporre che si tratti di schisti differenti da quelli delle Alpi apuane e della Spezia che ho attribuito al trias superiore.

Schisti filladici del monte Pisano.

La massima parte del monte Pisano al disotto de' calcari infraliassici fossiliferi è formata da schisti lucenti, da quarziti e da anageniti. Dopo varie vicende passate a comune con rocce contemporanee della Toscana e delle regioni circostanti, io le ho attribuite con quelle fossilifere delle Alpi apuane al trias superiore. In seguito il De Bosniacki ed il Lotti trovarono fossili anche nel monte Pisano; il dott. Tommasi che visitò i luoghi dopo avere studiato il trias alpino e dopo avere manifestato sui fossili e sugli strati opinioni successivamente diverse fra loro e dalla mia, concluse col pubblicare i fossili e col ritenerli permiani (¹). Questa ultima opinione è ora seguita da altri. I fossili indicati sono i seguenti:

« Impronte vegetali giudicate dal Meneghini e dal Bornemann (e credo anche dal De Bosniacki) non più recenti del permiano ». Queste impronte non sono descritte nè determinate ma figurate (tav. XIV, p. 29). Non solo la figura ma il pezzo originale non sono però tali da escludere in modo perentorio l'opinione di chi credesse non trattarsi di un resto vegetale; ma non attenendosi come io non mi attengo, a questa opinione, e partecipando quella de' predetti autori che attribuiscono l'impronta ad una conifera, non iscorgo caratteri sufficienti per attribuirla ad una *Walchia* (l'unico genere, se non m'inganno che la farebbe ritenere « non più recente del permiano »), piuttosto che ad una *Araucaria* o ad altri generi anche giurassici vicinissimi alle *Walchiae*. Prego chi si occuperà senza prevenzioni della questione di ristudiarla, giacchè questo argomento paleontologico fondato sull'autorità dei citati osservatori, è per ora il principale, anzi direi l'unico pel quale si possa sospettare l'esistenza d'un terreno permiano nell'Apennino.

Gli altri fossili citati e figurati sono:

(¹) A. Tommasi, *Note paleontologiche* (Boll. Soc. geol. it. 1886, p. 217 e seg.).

Ichnites Verrucae Tomm. Impronte tridattile di un Sauriano o Batraciano.

Pecten (?) sp.

Sanguinolaria (?) sp.

Allorisma (?) sp.

Allorisma (?) sp.

Quantunque meritamente apprezzatore dei lavori del dott. Tommasi, non comprendo come da premesse siffatte si possano trarre conclusioni come quelle cui egli giunga. L'interrogativo messo dal Tommasi a tutti i nomi dei generi non porta per risultato che questi sieno permiani, nè lo sarebbero se l'interrogativo fosse tolto. Il nome *Sanguinolaria* fu adoprato dagli autori per molte forme diversissime; la *S. lamellosa* citata dal Tommasi in paragone, se la molteplicità de' nomi non m'inganna è una *Cypricardinia,* genere non più recente del carbonifero, il cui cardine è sconosciuto; *Grammysia*, genere con cui si fa altro paragone, non sale oltre il Devoniano.

Il genere *Sanguinolaria* di Lamarck, tipico, o *Lobaria* di Schumacher, è solo Recente, non fossile.

Il genere *Allorisma* comprende forme integropalleate d'incerta classificazione che arrivano bensì dal devoniano al permiano. I *Pecten* sono anche viventi; ma la figura del *Pecten* si attribuirebbe a qualunque altro genere fuor che a quello. Quanto alle impronte tridattile non credo le si vogliano ritenere distintive del permiano perchè ogni trattato elementare di paleontologia, dice che sono fra le cose più comuni del *Keuper*. Paleontologicamente dunque le conclusioni del Tommasi non si possono ritenere fondate. Altri, esaminando le figure, dia il suo parere. Stratigraficamente quelle conclusioni non mi paiono più giuste. Al Fondo presso Asciano, ma più alla Croce d'Agnano, e nel monte di S. Giuliano alto gli schisti fanno passaggio al calcare infraliassico con alternanze e con calcari terrosi come nelle Alpi apuane: ciò non lo dico ora per la circostanza, ma lo scrissi molto tempo addietro e lo scrisse il Puggaard, nè alcuno lo ha mai negato. L'ing. Lotti afferma non osservi analogia se non limitata tra gli schisti del monte Pisano e quelli triassici delle Alpi apuane.

Ciò può affermarsi di alcuni strati: ma i superiori sono iden-

tici affatto a quelli del Camaiorese, del Pietrasantino, del Massese, della Spezia attribuibili al trias superiore.

Le analogie, parmi non potrebbero essere maggiori fra gli strati esterni del monte Pisano e quelli certamente triassici di Strettoia, del Canal Magro e in parte della Brugiana e della Spezia, e certo vi sono differenze assai maggiori fra gli strati coetanei della regione occidentale e quelli della regione orientale delle Alpi apuane.

In conclusione, come trovo i documenti pubblicati tutt'altro che sufficienti a far ritenere permiane le rocce pisane, così non trovo ragioni valide per disgiungerle da quelle vicine apuane, certamente triassiche. Non si può poi dare mai soverchia importanza all'opinione di chi per valente che sia, vedendo un terreno per la prima volta, ne giudica l'età per supposta analogia con terreni lontani; chi non pratico dei casi che costantemente si verificano in geologia, fosse disposto a giudicare dell'età di uno dei nostri terreni sul fondamento di queste analogie, tenga presente i casi dei terreni permiani dell'Apennino di cui ho parlato nei tre primi paragrafi.

Filladi e quarziti di Iano.

A Iano nella provincia di Firenze sono degli strati schistoso-argillosi, calcarei, ed arenacei, neri, carboniosi con abbondanti fossili distintivi del carbonifero superiore; ad essi succedono filladi lucenti variamente colorate, quarziti e anageniti poco alte nell'insieme ma molto somiglianti e in parte identiche a quelle dianzi accennate del monte Pisano, della regione occidentale delle Alpi apuane e della Spezia. Queste rocce sovrastanti al carbonifero il Lotti le ritiene permiane, oltre che pell'analogia con quelle del monte Pisano, perchè, egli dice, fanno seguito al carbonifero con passaggio graduato. Fra quelle rocce è perfetta concordanza di stratificazione, fatto che se ha molta importanza nei trattati teorici, in natura, pegli studi cronologici, ne ha ben poca; ma fra le due serie di strati, fossilifera quanto mai l'una, affatto priva di fossili l'altra, è uno stacco assoluto e dei più rimarchevoli. Anche coi calcari dell'infralias sovrastante è perfetta concordanza; ma nel mezzo, alle Pietrine e altrove è come ad Agnano e Asciano qualche strato di calcare terroso con schisti, sicchè direbbesi le filladi essere in rapporto più

notevole coll'infralias che col carbonifero. Per questo non partecipo la supposizione che siano permiane.

Il Capellini attribuì al Permiano gli strati cinabriferi di Iano; ma ciò non sta perchè gli strati cinabriferi alternano replicatamente nel bel mezzo di quelli carboniferi.

Filladi e quarziti del litorale toscano.

Sotto ai calcari infraliassici, lungo il mare Tirreno, fra l'Arno e la Fiora, nelle provincie di Pisa, Siena e Grosseto si trovano in più luoghi abbondanti filladi e quarziti costituenti le rocce più antiche della regione. Non vi si trovarono ancora fossili. Attribuite prima al trias, il Lotti le ritiene permiane ([1]) insieme a quelle di Iano e del monte Pisano, pelle ragioni già accennate via via e perchè sono « strettamente analoghe (egli dice) al Verrucano delle Alpi ritenuto generalmente permiano ».

Del valore di queste vere o supposte analogie, di cui dianzi ho parlato, tornerò a ragionare. Varie rocce delle Alpi attribuite al Verrucano furono riconosciute anche triassiche; esiste analogia fra certi conglomerati delle Alpi e le puddinghe nostre; ma quell'analogia o magari identità che può apparire all'esame di esemplari staccati sparisce interamente quando si vedano le rocce in posto; quella parte d'analogia che rimane, avvicina in egual grado il permiano alpino al nostro trias ed al siluriano. D'altronde queste medesime rocce di cui si parla somigliano anche al trias alpino, e lo affermò esplicitamente il Tommasi. Quel primo criterio non ha dunque valore alcuno.

Affermerò poi di nuovo l'analogia grandissima colle rocce triassiche delle Alpi apuane. Come in queste montagne, nel monte Pisano e a Iano sono poi strettissimi i rapporti di quelli strati coi calcari infraliassici. La concordanza di stratificazione, per quanto può valere, esiste; anzi, e questo fatto ha una importanza reale e indiscutibile più di tutte le induzioni fatte in contrario, vi sono passaggi e alternanze di stratificazione.

([1]) B. Lotti, *Appunti di osservazioni geologiche nel promontorio Argentario* etc. (Boll. Com. geol. 1883, p. 116) e altrove.

Nella Montagnola senese, alle cave d'antimonio delle Cetine, strati di calcare identico all'infralias alternano negli strati superiori delle filladi. A Boccheggiano e Serrabottini nei loro strati superiori sono calcari terrosi come nelle Alpi apuane; ma dove le alternanze degli schisti coi calcari sono, se è possibile, anche più distinte e manifeste, è nel monte Argentario. Qui, si può dire generalmente, schisti terrosi giallastri o rossicci, uniti talora ad un poco di calcare ceroide, con filladi svariate e con quarzite pur giallastra alternano negli strati inferiori dell'infralias. Lo notò il Coquand (1), tanto che, precisamente come me, fu condotto ad affermare esplicitamente la più rigorosa concordanza e vicinanza d'età tra una formazione e l'altra.

Lo ripetè il Meneghini (2): l'ho notato io espressamente per lo meno ai Trè di Natale, alla Sanità di Santo Stefano e alla Cacciarella; lo ha indicato lo stesso Lotti a Calamoresca (l. c. p. 113), sebbene con tutto ciò egli attribuisca il calcare all'infralias e lo schisto al permiano senza tener conto delle alternanze.

So che il Lotti attribuisce gli strati del monte Argentario al permiano anche per analogia con strati pretesi permiani dell'Elba. Ma l'esistenza del permiano all'Elba non è per ora più giustificata che altrove; infatti mentre nel testo della importante descrizione di quell'isola pubblicata dal Lotti molti strati vengono attribuiti a quell'età, in nota si annuncia la scoperta nella parte inferiore dei medesimi di fossili non permiani ma carboniferi. Per queste ragioni, per ora, credo le filladi e le quarziti toscane si abbiano ad attribuire ancora al trias superiore, la cui esistenza in Toscana è fuori d'ogni dubbio, anzi che ad un affatto ipotetico permiano.

Schisti carboniferi e sericitici delle Calabrie.

Nell'estremità meridionale d'Italia, nelle Calabrie, sono schisti carboniosi e micacei da me attribuiti in parte al carbonifero in parte al siluriano.

(1) H. Coquand, *Notice sur un gisement de gypse au prom. Argentario* (Bull. Soc. géol. de France. Sér. 2e, vol. III, p. 302).

(2) G. Meneghini, *Costituzione geologica della provincia di Grosseto*, p. 386.

Nella Carta geologica d'Italia pubblicata nel 1881 essi sono indicati come permo-carboniferi. Litologicameate sono diversi da tutti quelli che ho esaminato fin quì e paleontologicamente non vi si trovò il menomo indizio che potesse attribuirsi al permiano.

Concludendo dunque:

1° Gli schisti cristallini del Savonese attribuiti al permiano sono molto più antichi, anteriori al carbonifero.

2° Gli schisti *gneissici* delle Alpi apuane appartengono al siluriano medio.

3° I fossili trovati nel monte Pisano sono tutt'altro che distintivi del permiano.

4° Le filladi e le quarziti degli altri luoghi dell'Apennino settentrionale attribuite al permiano sono più verosimilmente trassiche.

5° Le filladi dell'Apennino meridionale sono più antiche del permiano.

6° Nessun documento si conosce per ora dell'esistenza di terreni permiani nell'Apennino

Questa conclusione è tanto più importante, perchè mentre si discute se esista o nò un piano permiano e quali strati vi si debbano attribuire, taluno a udir parlare di un permiano tanto esteso nell'Apennino potrebbe credere che realmente vi sia stato trovato e fondar su questo fatto deduzioni ingannevoli.

C. de Stefani

CONTRIBUZIONE ALLA PALEONTOLOGIA DELLA PROVINCIA DI CATANZARO

In località detta *Saffantino*, posta circa tre chilometri a sud-ovest di Borgia, e precisamente al *M. Pecorella*, fondo *Ceramedio*, di proprietà della baronessa Scoppa, da molti anni si andavano rinvenendo delle ossa, che venivano negligentemente volta volta disperse.

Solo nello scorso luglio (1886), accomodando un sentiero lungo la china di quel colle, si scuoprì un buon numero di vertebre poste regolarmente l' una dietro l' altra; queste attrassero finalmente l'attenzione di quei contadini, che meravigliati cercarono sapere di che si trattasse, e raccolte parecchie di quelle vertebre, le portarono nel vicino paese di Borgia, per farle vedere a persona *che se ne intendesse*, e non v'ha che dire! il responso non mancò: *quelle ossa dovevano appartenere ad un uomo, anzi con molta probabilità ad un Saraceno!*

Vi fu però chi seppe dire qualche cosa di meglio, e ciò da chi meno potevasi aspettare; certo Saverio Citraro, contadino che da oltre sessant'anni lavora quelle terre si pronunciò contrario al predetto responso e disse che *tutte quelle ossa*, comprese le altre che da molto tempo si andavano disperdendo, *appartenevano allo stesso individuo, che non erano già di un uomo, ma di un animale molto antico, ivi morto quando Borgia era sotto mare, che questo animale non esisteva più nei dintorni e che doveva essere più antico di Noè.*

Il contadino non s' ingannava, quelle ossa non appartevano ad un ..... Saraceno! ma bensì ad un *Delfino*, ivi arenato durante il depositarsi del *pliocene superiore*, rappresentato da argille arenacee abbondantemente fossilifere.

Venuto a cognizione di questa scoperta, per la intelligente

attività del mio discepolo Ernesto Principe, mi recai a Borgia (23 novembre 1886), ove fui gentilmente ospitato dal signor dott. Salvatore Sabatini sindaco di quello industre paese, e portatomi sul luogo unitamente al nominato Saverio Citraro, giunsi in tempo per vedere ancora il solco dal quale erano state tolte le vertebre, e seguendolo ai due estremi ne rinvenni poche altre, fra le quali alcune piccole della regione codale, non poche apofisi e qualche altro osso; non ebbi però la fortuna di ricuperare alcuna parte del cranio, o qualche dente, che meglio avrebbe segnalato caratteri per una esatta determinazione specifica.

Dopo le più minuziose indagini ecco quanto ho potuto riunire.

1° Un omero,

2° Quaranta vertebre, quasi tutte mancanti delle apofisi spinose e laterali,

3° Frammenti di coste,

4° Frammenti di ossa indeterminabili.

L'omero che è il destro, è lungo 63 mm. e misura nella sezione mediana trasversale i diametri di 26 e 31 mm.

Delle quaranta vertebre, due appartengono alla regione cervicale, e rappresentano la metà destra dell'*Atlante* e dell'*Asse* saldate insieme; le altre trentotto hanno il corpo vertebrale con un diametro trasverso che varia da 44 a 22 mm., mentre la grossezza varia pure da 32 a 10 mm.

Mercè la squisita gentilezza del prof. Capellini, ho potuto confrontare questi preziosi avanzi collo scheletro di *Eudelphinus Delphis L.* alla qual specie, meglio che a quelle dei *Tursiops* il nostro delfino si avvicina e da detto confronto, ho creduto di dovere così ordinare tutte le vertebre.

REGIONE CERVICALE. Prima e seconda vertebra (*Atlante ed Asse*) saldate insieme, conservata la metà destra.

REGIONE DORSALE. L'Eudelphinus ha tredici vertebre in questa regione, di esse ne ho trovate soltanto tre assai logore, mancanti affatto delle apofisi, ma facilmente riconoscibili per la forma della curva inferiore del corpo vertebrale, esse molto probabilmente sono la 9ª, l'11ª e la 12ª.

REGIONE LOMBARE. Delle diciotto vertebre lombari, ne ho riscontrate tredici; ritengo che le cinque mancanti sieno la 2ª e 3ª, la 5ª, l'8ª e la 16ª.

Regione caudale. — Di quest'ultima regione ho rinvenuto ventidue vertebre, mancando la 1ª e la 3ª, la 12ª e 14ª, la 19ª, la 24ª e 25ª, la 27ª e 28ª, come pure le ultime cinque, avendo calcolato il numero totale a trentasei.

Riguardo alla determinazione ecco quanto mi scrive il prof. Capellini, al quale offrii l'esemplare sopra descritto.

« Come già ebbi ad accennare i resti del delfino fossile di Borgia « sono da riferire al genere Eudelphinus. Di questo genere già fu- « rono trovati parecchi avanzi in Toscana e se ne conservano nei « musei di Firenze e Bologna, nella collezione del dott. Castelli e in « quella dell'Istituto tecnico a Livorno. Fino ad ora non ho potuto « occuparmi di un lavoro particolare intorno a tali resti che, d'or- « dinario, accompagnano quelli del genere *Tursiops* più comune e « meglio conosciuto ».

A completare questi appunti faccio seguirne altri relativi al giacimento del cetaceo ora studiato.

Nelle regioni che da Girifalco per Borgia si estendono sino a Squillace, la successione delle rocce è data dalla serie di sette membri, alcuni più, altri meno distinti, abbiamo cioè dal basso all'alto:

1° *Roccie cristalline paleozoiche* (?) costituite da *Gneiss*.
2° Rocce *gessoso-marnose* degli strati a Congerie.
3° *Conglomerato* del pliocene inferiore.
4° *Argille turchine marnose.*
5° *Argille sabbiose* e *sabbie argillose.*
6° *Sabbie gialle.*
7° *Arenarie* e *conglomerati* del quaternario.

Il M. Pecorella è formato di argille marnose in basso, che si vanno mano mano facendo sempre più sabbiose, fino a che si giunge alle sabbie gialle che ne ammantano la cima. A metà circa del monte dominano le argille sabbiose, segnate come quinto membro nella serie precedente, e da queste furono estratti gli avanzi del delfino, ed insieme altri fossili dei quali ecco l'elenco.

Drillia nodulifera (Phil.)
Nassa bugellensis Bell.
" *prismatica* (Brocc.)
" *dertonensis* Bell.
" *gigantula* Bors.

Nassa semistriata (Brocc)
Cassidaria echinophora (Lin.)
» *Thyrrena* (Chemn.)
Trophon vaginatus Jan.
Fusus lamellosus Bors.
Latirus fornicatus Bell.
Murex scalaris Brocc. Varietà
Ranella reticularis (Lin.)
Buccinum undatum Lin. Varietà
Chenopus pespelecani (Lin.)
Natica fusca De Blain.
Turbo peloritanus Cantr. colle varietà
filosus e *glabratus* Phil.
Dentalium elephantinum Lin.
» *dentalis* Lin.
Barbatia barbata (Lin.)
Nucula sulcata Bronn.
Scrobicularia alba Wood. Varietà
Terebratula minor Phil.
» *scillae* Seg.
Balanus concavus Bronn.
Serpula sp.
Echinide - scudetti
Ceratocyathus ? sp.
Amphielia oculata (Lin.)
Lithothamnium sp.

Come havvi una gradazione dalle argille alle sabbie, così ne notiamo un' altra anche più insensibile dalle sabbie plioceniche alle arenarie o conglomerati quaternari che sono molti sviluppati in questa regione.

Credo qui opportuno ricordare che nel giugno dello scorso anno osservai presso Squillace un conglomerato, con *ciottoli improntati*, che prima non erano stati osservati in queste regioni; pubblicai allora un articoletto nel giornale *il Calabro* (N. 56 - 8 giugno 1886) dal quale tolgo i seguenti periodi:

« Sopra i Gessi evvi un banco di *conglomerato* di media po-
« tenza; questo venne dal Lovisato e dal Rambotti identificato con
« quello al Corace lungo la strada che conduce a Tiriolo; anzi il

« Rambotti in una bella sezione inedita che regalò al prof. Capellini « dell'Università di Bologna, lo accenna al N. 6, accompagnandolo « colla indicazione di *Conglomerato alluvionale prevalentemente* « *granitico*. Ora, se questa dicitura è appropriata al conglomerato « del Corace, non lo è certamente per quello di Squillace.

« Il prof. Lovisato, già aveva osservato una differenza fra le « due formazioni, e riportandole alla base del pliocene, così si espri- « meva nel citato lavoro sopra Squillace (1), ed anche nell'altro « importante: *Sui terreni terziari del circondario di Catanzaro* « (*Roma* 1885): *Qua e là la base del pliocene è il conglomerato,* « *però mentre a Squillace è poco potente, più semplice e costi-* « *tuito da minor numero di elementi, a Catanzaro è più complesso,* « *più potente, e grandiosamente lo si vede sviluppato nella salita* « *che fa la strada, che dopo aver attraversato il ponte sul Corace,* « *portasi sulla sua sponda destra.*

« La differenza esiste diffatti, giacchè mentre il conglomerato « del Corace, è, come ben diceva il Rambotti, *prevalentemente* « *granitico,* quello di Squillace è formato specialmente di *ciottoli* « *calcarei ed arenacei,* cementati da un'arenaria più o meno gros- « solana, ferruginosa, e per di più i ciottoli sono improntati! »

Più oltre aggiungevo: « La differenza dunque fra i due con- « glomerati di Squillace e del Corace viene di per se stessa dimo- « strata; e per la natura loro, e per la cronologia. Di più si ri- « leva che il conglomerato del Corace oltre l'essere *prevalentemente* « *granitico,* come già si è ripetuto, contiene una grande quantità « di gesso, che il Lovisato crede derivi dalle formazioni di Settin- « giano e di Marcellinara ed anche da altra distrutta presso i colli « del Barone sulla sinistra del Corace.

« Il conglomerato a ciottoli improntati non contiene gesso, esso « è quindi più recente dell'altro ».

Per quella prima osservazione, non azzardai dire altro, ora che ho accresciute le mie cognizioni sulla geologia di quei luoghi, non posso che confermare quanto sopra ho riportato, aggiungendo che detto conglomerato a ciottoli improntati è *quaternario;* io l'ho seguìto da Squillace fino presso Borgia, ed ho notato che si distingue

(1) Lovisato, *Studi scientifici sopra Squillace.* Cosenza 1882.

in diversi strati che si vanno intercalando colle arenarie silicee formanti gli altipiani a nord della Calabria meridionale.

Ora non è senza importanza fare il catalogo dei mammiferi marini rinvenuti fossili in Calabria, completando così, e riassumendo quanto esposi in altro mio lavoro [1].

Mistacoceti.

QUATERNARIO. — *Balaenoptera musculoides* V. B. da Pallas. — Apparato auditivo destro. — (R. Università di Bologna).

Heterocetus sp. da Ravagnese. — Alcune vertebre (Un. di Messina ed Istituto Tecnico di Reggio).

PLIOCENE. — *Heterocetus sp.* da Terreti. — Frammenti di mandibola, alcune vertebre e coste. — Un. di Messina.

Un frammento di mandibola e tre vertebre, da Migliuso, non ancora determinate, conservate in una collezione privata in Serrastretta.

MIOCENE. — *Heterocetus Guiscardii* Cap. da Briatico. — Apparati auditivi, mascellare superiore, mandibola, alcune vertebre e coste. (R. Un. di Napoli).

Heterocetus cfr. *Guiscardii* Cap. da Falcò. — Cassa timpanica destra ed avanzi di altre ossa (R. Un. di Messina).

Plesiocetus Goropii V. B. da Pizzo. — Frammenti di Mandibola (R. Un. di Napoli).

Avanzi di grosso, vertebrato, probabilmente di Cetaceo, rinvenuti a Riace presso Tropea, citazione del Fasano (1788) e riportata dal De Stefani nel suo lavoro sulla Calabria Meridionale (Roma — Acc. Lincei 1884).

Sirenii.

MIOCENE. — *Metaxytherium sp.* — Frammenti di coste e zanna proveniente da un conglomerato presso Crichi. Altri nume-

[1] Neviani A., *Sui giacimenti dei cetacei fossili nel Monteleonese con indicazioni di altri rinvenuti nelle Calabrie.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. V, fasc. 1°. Roma 1886.

rosi frammenti, due zanne e qualche altro osso difficilmente riconoscibile sono stati tolti da un conglomerato a piccoli elementi e da una arenaria silicea sovrastante, che abbonda nelle Baracche di Catanzaro; i frammenti di coste sono molto logori ciò che prova essere stati denudati in giacimento più antico di quello in cui furono raccolti ([1]).

Odontoceti.

Pliocene. — *Eudelphinus sp.* da Borgia. — Quaranta vertebre, un omero, coste ecc. (R. Un. di Bologna).

Delphinus sp. del Reggiano. — Un dente. — (R. Un. di Messina).

Dioplodon gibbus Ow. da Migliuso. — Frammento di rostro. (R. Un. di Roma).

Miocene. — *Palaeodelphis minutus* Du Bus da Malochia, Falcò ed Ambutì. — Denti e vari ossami. (R. Un. di Messina).

Col presente catalogo quindi le località calabresi, ove si rinvennero avanzi di Cetacei e Sirenii salgono al numero di *quattordici;* le specie ben definite a *sei*; di *cinque* esemplari si conobbe solo il genere; *due* restono del tutto dubbi.

Neviani Antonio

([1]) Oltre gli avanzi di Sireni sopra ricordati, si estrassero pure centinaia di denti di pesci caratteristici dell' Elveziano. Il prof. Bassani al quale mi rivolsi per la determinazione di questi fossili, mi ha premurosamente inviato questa nota preliminare: *Carcharodon productus* Ag., *Lamna cuspidata* Ag., *Odontaspis contortidens* Ag., *Oxyrhina hastalis* Ag., *Ox. xiphodon* Ag., *Chrysophrys cincta* (Ag.) Bass., *Sargus incisivus* Gerv., *Sar. Heberti* Bass., *Sar.* n. sp., *Galeocerdo aduncus* Ag.

STUDIO DELLA FAUNA TOARSIANA

CHE DISTINGUE LA ZONA DI MARNE ROSSO-VARIEGATE NEL LIAS SUPERIORE DI TAORMINA

GENERALITÀ

sulle marne rosso-variegate.

In un recente lavoro riguardante il lias superiore di Taormina (1) io mi occupava principalmente della fauna che raccogliesi negli strati di marna variegata formante una zona specialissima e molto importante in seno al lias superiore di quel territorio.

Quella fauna, per molte ragioni, ha d'uopo di venire ampiamente e completamente illustrata. Per ora intanto passando in esame le specie tutte sinora raccolte, mi farò a descrivere in questo lavoro ed illustrare soltanto quelle forme che riguardo siccome non ancora conosciute.

Il lias superiore (toarsiano) di Taormina, nei limiti da me assegnati a quel piano (2), offre sei zone stratigrafiche, paleontologicamente distinte, che si presentano nel seguente ordine.

1ª zona. Strati con *Leptaena*, calcari e schisti marnosi nerastri.

2ª zona. Strati con *H. Boscense* (Rein.), calcari e marne grige alternanti.

3ª zona. Strati con *Hildoceras serpentinum* (Rein.) calcari e marne grige alternanti.

(1) G. Seguenza, *Il lias superiore nel territorio di Taormina*. Ricerche. (Atti del r. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Tomo IV, serie 6ª) 1885.

(2) Vedi opera citata, *Il lias superiore* ecc. — Ed inoltre. *Esame di una sezione naturale nel giurassico di Taormina*. 1886. 10 ottobre. — Ancora. *Gli strati con Posidonomya alpina* Gras *nel territorio taorminese*. (Boll. Soc. geol. it. vol. V Roma 1886).

4ª zona. Strati con *Coeloceras Desplacei* (D'Orb.), calcari marnoso-granosi grigiastri.

5ª zona. Strati con *Hildoceras bifrons* (Brug.), marne rosse variegate di verdastro e di grigio.

6ª zona. Strati con *H.* cfr. *opalinum* (Rein.), marne e calcari grigi.

Nella nostra serie toarsiana adunque v'ha un orizzonte di marne rosse, nelle quali l'*Hildoceras bifrons* comunemente sparso è associato ad una importante fauna, che caratterizza molto bene quegli strati che formano la quinta zona, come risulta dal precedente quadro.

È di questa zona appunto, distinta per mezzo dell'*Hildoceras bifrons* mancante a tutti gli altri membri, che io voglio passare in esame la fauna studiandone con cura tutte quante le specie.

Ma dirò pria brevemente dei caratteri che distinguono questo importante orizzonte.

Lo costituisce una massa di strati molto regolari ed uniformi, che raggiunge lungo l'alveo del Selina la considerevole potenza di 25 metri, stendendosi, per chi ascende la valle, in precedenza alla zona dei calcari marnosi con *Coeloceras Desplacei* D'Orb., sui quali esso poggia immediatamente.

La roccia è costituita di marne più o meno indurite, sovente abbastanza tenere, di colore rosso-bruno o rossastro, con macchie variate ed irregolarissime di grigio e di verdastro, che lo rendono molto distinte per l'aspetto variegato che impartono alla roccia, la quale si manifesta più o meno schistosa, ricca di esilissime lamelle di mica, spesso anco un po' friabile, ma talvolta pure compatta. D'ordinario è abbastanza tenera, ma talvolta s'indurisce considerevolmente. Di tali varietà meno tenere, più compatte, e quindi più dure, e d'ordinario di colore meno intenso e sovente intieramente grige, occorre di trovarne molte gradazioni nel vallone Tuccina ed al Tirone.

La proporzione tra la calcite e l'argilla è variabile, ma non parmi esatto, da alcuni saggi analitici, quanto io avea annunciato, cioè, che coll'aumentare della calcite crescesse la durezza della roccia, invece sembra non esservi relazione di sorta tra la consistenza della roccia e la proporzione dei due elementi costituenti.

Il colorito più o meno rosso della roccia deve attribuirsi evidentemente al sesquiossido di ferro, ed il suo aspetto variegato parmi che possa ripetersi da un'azione riducente, che ha potuto

esercitare forse la sostanza organica sull'ossido ferrico, che, ridotto così allo stato di ossido al minimo ed entrato a far parte di un composto non ancora definito, cambia il colorito rosso della roccia in grigio o grigio-verdastro. Tale idea mi viene suggerita dal fatto, che i fossili, spesso abbondanti in quegli strati, sono quasi sempre di color grigio e si disegnano bene sul fondo rosso della roccia.

Le marne variegate di cui parlo si stemprano talvolta ma assai male nell'acqua, dappoichè più tosto che stemprarsi si disgregano dividendosi in scaglie più o meno grossolane e solo una piccola porzione si stempra realmente.

L'azione meteorica disgrega anch'essa queste marne alla loro superficie rendendole frammentarie in modo da far credere che tutta la massa della roccia dovesse trovarsi in quello stato di disgregazione; ed invece quei caratteri acquistati sopratutto per l'azione dell'acqua non sono che molto superficiali. In taluni luoghi questa modificazione esteriore riduce in iscaglie la roccia, che acquista in tal modo l'aspetto affatto identico alle argille scagliose, dipendendo ciò al certo dalla struttura schistosa, che possedeva la marna in quei luoghi.

È ben naturale che le marne rosse di cui discorro assumano una conformazione esteriore assai diversa da quella assunta dagli strati calcarei e marnosi alternanti, delle zone più antiche del lias superiore. Difatti quest'ultimi s'innalzano sempre più o meno sotto forma di prominenze e di colline elevate e sovente molto ripide, invece quelle soggiacendo facilmente all'azione erosiva sono state denudate a preferenza delle rocce circostanti e quindi si presentano d'ordinario appianate, depresse, che seguono da presso in luoghi dimessi le elevate colline del lias superiore più antico. Così alle Fontanelle, lungo l'alveo del Selina dove le marne rosse stanno in basso ed i calcari compatti più antichi si elevano rapidissimi. Parimenti al Tirone mentre i calcari s'innalzano scoscesi dal lato nord le marne rosse affiorano là dove quel rialzo che costeggia la spiaggia presenta la massima depressione (1), e da quel luogo elevato si continuano deprimendosi sempre più sul versante opposto a quello che guarda la costa.

(1) Vedi G. Seguenza, *Esame di una sezione naturale nel giurassico di Taormina*. Messina. Ottobre del 1886.

Qui fa d'uopo che io ripeta una parola intorno a quanto credo sufficientemente dimostrato [1] in sostegno della mia tesi, cioè che le varie zone del lias superiore da me distinte e qui sopra enumerate si sovrappongono in perfetto ordine stratigrafico, e quindi rappresentano nello spazio diversi periodi di tempo che si successero nell'epoca Toarsiana; per lo che non può venire accettata la teoria che riguarda le marne rosse siccome vicarie dei calcari alternanti colle marne [2], quelle non essendo coetanee a questi.

Dopo lo studio di tante diverse sezioni, e di quella del Tirone specialmente [3], non v'ha dubbio di sorta sulla dispozione regolarissima di successione stratigrafica delle diverse zone.

Pure tale ordine stratigrafico non viene dimostrato meno dalla disposizione topografica, a chi ha saputo seguire per un tratto considerevole quelle diverse e distinte rocce. Difatti la massa degli strati calcarei e marnosi alternanti (zona con *H. serpentinum*) che si offrono fortemente inclinati e pendenti verso sud-ovest, viene ricoperta da quel lato, nella parte bassa, dagli strati dei calcari marnosi (zona con *Coeloceras Desplacei*), che vi si sovrappongono in concordanza. Difatti questa zona dall'alveo del Selina può seguirsi costeggiando gli strati più antichi nel salire verso Taormina, quindi viene ricoperta dai piani più recenti, che si sviluppano al Calvario, oltrepassato il quale i calcari marnoso-granosi affiorano nuovamente, seguendo l'andamento dei calcari sottostanti e riescono sino al Tirone dirigendosi obliquamente verso la costa. Ora la zona delle marne rosso-variegate, che studiamo attualmente, siegue precisamente, in tutto il suo percorso, la zona a *Coeloceras Desplacei;* dall'alveo del torrente infatti, dove incontrasi più bassa, si segue sino alla porta di Taormina e lungo il burrone Tuccina; quindi scompare al Calvario sotto il Dogger, il Titonio ed il Neocomiano, riunita alla sottostante, per riuscire all'aperto poco al di là, da dove si estende

(1) G. Seguenza, Qualche considerazione sulla Nota del prof. G. G. Gemmellaro dal titolo: *Sugli strati con Leptaena, nel lias superiore di Sicilia;* ed *Esame d'una sezione naturale* ecc.

(2) Vedi G. De Stefani, *Sul lias inferiore di Taormina e dei suoi dintorni* pag. 32 in nota. — G. G. Gemmellaro, *Sugli strati a Leptaena nel lias superiore di Sicilia* (Bull. del R. Com. geologico n. 5 e 6 pag. 163).

(3) G. Seguenza, *Esame di una sezione* ecc.

sino al Tirone e verso la costa, seguendo sempre la precedente zona, come questa si addossa agli strati toarsiani più antichi.

Oltre i luoghi ricordati le marne rosso-variegate, siccome le altre rocce del Toarsiano, si estendono affiorando qua e là in altre contrade, modificandosi più o meno nella loro consistenza e nel colorito variamente intenso, ma offrendo dapertutto la caratteristica impronta di marne variegate e i caratteri paleontologici sempre costanti. Così questa quinta zona del toarsiano, unita alle altre, da presso la costa si continua nell'interno seguendo l'andamento di quest'ultime; quindi vedesi tra la contrada Carrubba e la Mastrissa, comparisce a monte Lapa, si estende lungo la contrada S. Giorgio, affiora presso Mongiuffi-Melia.

Metto termine a queste generalità dando un cenno storico, che è naturalmente molto breve, intorno alla scoperta, allo studio ed alle opinioni emesse in riguardo alle marne rosso-variegate del lias superiore di Taormina.

Sin da tempo ben lungo non mi era sfuggito che tra i calcari grigi ammonitiferi del lias superiore ed il titonio, lungo la valle del Selina, stendevansi alcuni membri ben distinti, ma che pel difetto di fossili non potevano definirsi quanto alla precisa loro età, restando pure stabilito che essi rappresentano dei membri interposti tra l'ultimo piano del giura ed il lias superiore.

1871. G. Seguenza, *Sull'età geologica delle rocce secondarie di Taormina.* — *Contribuzione alla geologia della provincia di Messina. Breve nota intorno alle formazioni primarie e secondarie.*

In questi lavori primi io trasandai di descrivere quei membri del giura, che per difetto di fossili non erano definiti; perciò non parlai affatto delle zone interposte tra il taorsiano ed il titonio.

1885. G. G. Gemmellaro, *Nota sopra taluni Harpoceratidi del lias superiore dei dintorni di Taormina.*

In questa pubblicazione è soltanto quistione degli strati calcarei e marnosi di Fontanella (zona con *H. serpentinum*), quindi non si accenna menomamente alle marne rosso-variegate.

1885. G. Seguenza, *Intorno al sistema giurassico del territorio di Taormina* (Il Naturalista siciliano).

È questo il primo lavoro in cui ho ricordato i membri interposti tra il toarsiano ed il titonio, che ripartiti in tre zone, avendo riguardo ai loro caratteri stratigrafici e litologici, ne ho dato una

breve descrizione; e considerando la posizione da essi occupata nella serie stratigrafica conchiudeva a loro riguardo: *Sembra quindi probabile che le tre zone o parte di esse possano rappresentare il giura medio.*

Attendo con assiduità perchè tale conclusione possa venire convalidata o modificata da dati paleontologici ecc.

1886 gennaio. G. G. Gemmellaro, *Elenco dei fossili del lias superiore di Sicilia* (Bull. della Soc. di scienze nat. ed economiche di Palermo).

I fossili di Taormina derivano tutti dalla zona con *H. serpentinum*, cioè dagli strati calcarei e marnosi alternanti, non si parla quindi in questo lavoro della zona di marne rosso-variegate.

1886 gennaio. G. Seguenza, *Il lias superiore ed il Dogger presso Taormina* (Il Naturalista siciliano).

In questo lavoro annunziai dapprima la scoperta dei fossili nella superiore delle tre zone dubbie, nella quale avendo rinvenuto i fossili del Dogger inferiore veniva già definita l'età di tale membro, al quale ho creduto di riunirvi provvisoriamente le marne rosso-variegate di cui attualmente tratto.

Ma nel corso di tale pubblicazione io rinveniva nelle marne variegate la fauna con *H. bifrons*, che tanto bene le caratterizza e che mi propongo di esaminare in questo lavoro.

Fu allora che io colla più grande sicurezza potei associare agli altri membri del lias superiore le marne rosso-variegate, soprastanti ai membri già conosciuti.

1886 giugno. L. F. Schopen, *Opinioni sul lias superiore dei dintorni di Taormina del prof. G. Seguenza. — Osservazioni.* Palermo.

L'autore in questa Nota non ha da pubblicare osservazioni proprie, quindi non aggiunge nulla a ciò che è già conosciuto intorno al lias superiore di Taormina, e solamente si propone di annientare ciò che è stato fatto.

In una Nota finale aggiunge alcune specie, alle già pubblicate, della fauna che caratterizza la zona con *H. bifrons*, e fa talune considerazioni sulla fauna del lias superiore di Taormina.

1886 giugno. G. De Stefani, *Sul lias inferiore di Taormina e dei suoi dintorni.*

Quantunque nel programma e nel titolo del lavoro del De Stefani non ci entri per nulla il lias superiore, egli ha voluto parlarne per dire due inesattezze alle pag. 32 e 33, cioè che le zone da me stabilite in quel piano non reggono alla critica, e che le

marne da me credute superiori agli altri membri del lias superiore sono i *vicarii eteropici* di quest'ultimi.

1886 giugno. G. Seguenza, *Il lias superiore nel territorio di Taormina. — Ricerche.*

In questo lavoro modificata alquanto la partizione del lias superiore, si descrivono succintamente i diversi membri, ma in modo speciale la zona delle marne rosso-variegate con *Hildoceras bifrons*, della quale se ne esamina dettagliatamente la fauna, che mi faccio ora a studiare ancor piu minutamente in questo lavoro, descrivendo le forme che ho creduto nuove.

1886 luglio. Dott. Luigi Cocco, *Risposta alle osservazioni di Luigi F. Schopen fatte circa le opinioni del prof. G. Seguenza sul lias superiore dei dintorni di Taormina.*

Il dott. Cocco redarguisce il sig. Schopen per aver voluto, colla sua critica poco onesta e sincera, demolire, senza aver saputo riedificare. Gli insegna i doveri del critico.

1886 agosto. G. G. Gemmellaro, *Sugli strati con Leptaena del lias superiore di Sicilia* (Bullett. del r. Comit. geologico d'Italia. Ser. 2ª, vol. VII, n. 5 e 6).

Discorrendo del lias superiore di Taormina dice: *In determinati siti marne più o meno tenere sostituiscono, o meglio sono vicarie a questa alternanza di calcari e marne.* Sostiene quindi, senza provarlo, che le marne rosso-variegate e forse anco gli strati della precedente zona, non sono membri stratigraficamente sovrapposti, ma invece collaterali e quindi coetanei, agli altri strati del lias superiore e perciò li sostituiscono.

1886 ottobre. G. Seguenza. Qualche considerazione sulla Nota del prof. G. G. Gemmellaro dal titolo: *Sugli strati con Leptaena nel lias superiore di Sicilia.*

Mettendo in raffronto le diverse note del Gemmellaro che riguardano il lias superiore di Taormina faccio notare come le sue idee si sono andate modificando, e poi noto che la teoria dei *vicarii eteropici* è sinora una mera asserzione.

1886 ottobre. G. Seguenza, *Esame di una sezione nel giurassico di Taormina.*

In questa Nota ultima, descrivendo una sezione naturale di Taormina, mi propongo dimostrare la sovrapposizione dei sei membri che costituiscono il lias superiore, la quale a mio avviso risulta evidentissima: quindi resta dimostrato parimenti che la teoria dei

vicarii eteropici applicata al toarsiano di Taormina è un prodotto della fantasia, non di pratiche ed accurate osservazioni.

Studio dei fossili

I. *Distribuzione e condizione dei fossili.*

La quinta zona del lias superiore di Taormina, formata da marne rosso-variegate, che chiamai zona con *H. bifrons*, perchè questa specie si limita esattamente nei suoi strati, dovunque affiora, oltrechè distintissima pei suoi caratteri litologici, si fa riconoscere a prima giunta pei fossili di cui va sempre fornita. Difatti tutti i lembi delle marne che esamino, da me esplorati, mi hanno somministrato dei fossili più o meno abbondanti, ma l'esame di lembi più estesi mi ha fatto conoscere che la distribuzione dei fossili, stratigraficamente considerata, è molto varia.

L'esame delle marne lungo l'alveo del Selina riesce molto istruttivo, perchè la zona intiera può venire esaminata in tutto il suo spessore, esplorandone ordinatamente gli strati di cui risulta.

Da tale esame ho ricavato i seguenti risultati generali. Alla base della zona, per uno spessore abbastanza considerevole, la marna è quasi priva di fossili; bisogna ricercare lungamente per ritrovarvi qualche esemplaretto di piccola ammonite. A questi primi strati ne succede un gruppo abbastanza potente in cui i fossili sono abbondanti; è là che si raccoglie quella massa di ammoniti, che formano la importante fauna di questo membro. Poi agli strati ammonitiferi succedono quelli a *Posidonomya*, in cui la roccia sembra proprio formata da un impasto di *Posidonomya Bronni* (Voltz.) alla quale bivalve si associano rare ammoniti delle specie stesse che raccolgonsi negli strati precedenti.

Finalmente nella parte superiore della zona per un breve tratto i fossili si diradano e quindi scompaiono del tutto negli ultimi strati.

Lo stato di conservazione dei fossili preso nel senso più lato è un argomento di molto rilievo per lo studio paleontologico, che si avvantaggia grandemente, come è naturale, dai resti organici in ottimo stato.

I fossili delle nostre marne lasciano molto a desiderare quanto alla loro conservazione. Non si saprebbe dire con sicurezza se sieno

dei modelli, come sarei inclinato a credere. Pure sembra che a questa maniera di vedere si opponga lo stato abbastanza buono dell'esteriore ornamentazione, ed intanto se si ricerca la conchiglia non si riesce a scoprirla, l'esterno essendo marnoso ed affatto identico al resto del fossile; potrebbe anco supporsi pei dati surriferiti, che la conchiglia siasi modificata nella sua sostanza sino ad uguagliare completamente la natura della roccia.

Questo stato dei fossili induce un grave inconveniente nella preparazione loro, riuscendo pressochè impossibile il ripulirli per mezzo dell'acqua, a meno che non si usi con molti riguardi, ma in ogni caso la superficie più o meno si deteriora. Quando poi si adopra l'acqua un po' troppo abbondante l' esemplare ben presto si disgrega e cade in frammenti, sovente in forma di scaglie; ed è ben notevole che anco quando la roccia è divenuta resistente tanto da sembrare un calcare piuttosto che una marna, la lavatura, che sembrerebbe dover riuscire affatto innocua, quantunque non disgreghi la roccia, deteriora più o meno la superficie del fossile.

Questo stato speciale dei fossili delle marne rosse riesce in generale poco utile al loro studio minuzioso e dettagliato, e specialmente allorquando trattasi delle ammoniti, nelle quali la linea dei lobi riesce ad osservarsi soltanto in qualche esemplare eccezionale e non si perviene con verun processo a metterla in evidenza là dove naturalmente non si osserva, restando così privi, nel maggior numero dei casi, di uno dei più preziosi caratteri distintivi di un gruppo di fossili, che è abbondantissimo e quasi solo nella zona delle marne rosso-variegate.

Oltre quanto è stato detto sul modo di fossilizzazione, dipendente dalle circostanze e dalle condizioni in cui essa avvenne, v'ha ancora da trattare un altro punto molto importante quale si è quello della deformazione che subirono indistintamente tutti i fossili, di questa zona. Ed invero alterate le forme organiche quanta difficoltà non devono aggiungersi, alle altre già numerose, nelle determinazioni specifiche?

L'alterazione delle forme è da attribuirsi alle pressioni cui i resti organici soggiacquero. Noi troviamo di fatti che tutti i fossili delle marne che esamino sono compressi più o meno fortemente in direzione perpendicolare agli strati che li racchiudono, e tale compressione, variabile nel grado, giunge sino ad un estremo fortissimo,

pel quale le ammoniti si riducono talvolta ad un esile foglietto, e sembrano quasi disegnate sulla superficie degli strati. Le *Posidonomya* hanno perduto più o meno della loro convessità. Ora siffatta compressione è da attribuirsi naturalmente alla pressione operata dalla massa degli strati soprastanti, e siccome i fossili in generale sono disposti negli strati col loro asse maggiore parallelo al piano di stratificazione, perchè i resti organici naturalmente prendono sul fondo marino la posizione d'equilibrio; così accade che le ammoniti sono quasi sempre compresse perpendicolarmente al piano della spirale e quindi manca affatto il carattere tanto importante dello spessore; perlochè vien meno ancora una serie di dati importantissimi nelle determinazioni specifiche, come la forma della conchiglia allorchè si guarda dalla regione ventrale, la forma d'una sezione qualunque perpendicolare o obliqua al piano della spirale e quindi tutti i rapporti tra le altezze e i relativi spessori degli avvolgimenti.

Oltre la compressione che subirono i fossili nella direzione perpendicolare alla stratificazione, andarono evidentemente soggetti ad altre pressioni; a quella infatti bisogna riferire in generale, come vedemmo, lo schiacciamento avvenuto nel senso verticale al piano della spira delle ammoniti, per lo quale furono compresse senza subire d'ordinario altra deformazione; ma siccome le ammoniti oltre ad essere schiacciate, hanno perduto la loro forma ordinaria, cioè l'andamento circolare, assumendo pressochè costantemente una forma ellittica più o meno allungata, ragion vuole che abbiano subìto delle pressioni laterali. Questa deduzione parmi che trovi piena conferma nelle ondulazioni più o meno risentite che offrono gli strati tutti del lias superiore, le quali non potevano originarsi se non per pressioni laterali.

Esaminando una lastra della roccia marnosa sulla quale sono sparse in abbondanza le valve della *Posidonomya Bronni* occorre ben sovente d'osservare il seguente fatto; quelle valve, poggiate quasi su d'un piano, si presentano orientate in tutti i modi e non solamente compresse ma ancora deformate; guardando quegli esemplari tra loro vicini che sono in tal modo disposti da avere i loro assi omologhi pressochè ad angolo retto si vedranno le une allungate in una direzione e le altre nell'oppostla, o che importa che la pressione laterale esercitandosi in una determinata direzione ha

dovuto comprimere, e perciò deformare in vario modo, le valve della *Posidonomya* che erano variamente orientate; quindi sono accorciate in un senso opposto e deformate così in mille modi diversi.

La deformazione delle ammoniti merita speciale considerazione per le modificazioni che assumono le varie parti della conchiglia.

Difatti un'ammonite che ha assunto la forma ellittica, non ha conservato nei suoi avvolgimenti quella uniformità che li distingueva nello stato normale, essi invece mostransi alternativamente e con graduali passaggi dilatati e ristretti, ed ornati di costole sottili, sigmoidali, ravvicinate sulle porzioni dilatate, che trovansi lungo l'asse maggiore; ed invece più grosse, falciformi, e più distanti nelle porzioni ristrette, che stanno sull'asse minore della conchiglia deformata; e come le parti dilatate si legano alle ristrette per gradazioni intermedie così avviene degli ornamenti. È da notare ancora come le due forme estreme delle costole sono tanto più diverse quanto più allungata si è la forma assunta dall'ammonite; così viceversa se la deformázione è lieve, di poca entità è la differenza tra le costole.

La deformazione della quale mi sono intrattenuto sì lungamente è naturale che debba anco estendersi ai caratteri interni delle ammoniti, difatti io posso segnalare delle modifiche speciali assunte dalla linea dei lobi, nella quale le selle siccome i lobi si raccorciano e si dilatano nelle porzioni larghe dei giri e quindi si allungano restringendosi nelle porzioni strette.

Da tutte queste variate modificazioni vedesi evidentemente quante difficoltà s'interpongono per l'esatta determinazione specifica delle ammoniti, che sono deformate nel modo come si offrono nel lias superiore di Taormina in generale, e specialmente nella zona delle marne variegate. Finalmente una generale osservazione intorno alla fauna è la seguente, essa mostrasi distinta da quella degli altri membri del Toarsiano, oltrechè per ispecie particolari, pel grande predominio degli *Hildoceras*, e per le *Posidonomya*, che mancano nelle zone precedenti.

(Il seguito in un prossimo fascicolo)

G. Seguenza

SOPRA ALCUNI FOSSILI ILLUSTRATI E DESCRITTI NEL *MUSAEUM METALLICUM* DI ULISSE ALDROVANDI.

In ogni ramo dello scibile umano, io credo sia sempre per riuscire utile il conoscere ciò che si è scritto prima di noi, fino dalle epoche le più remote; perciò non sono dell'avviso di coloro che credono le opere antiche si abbiano a distruggere od almeno a disprezzare. Per fortuna ben pochi sono quelli che in quest'ultimo modo la pensano, così che i tesori delle biblioteche invece di star sempre sepolti nella polvere, od essere distrutti dai tarli, vengono di quando in quando portati alla luce da quegli studiosi di buona volontà che amano indagare come e in che modo furono fatti i primi passi dalla scienza, e quali peripezie ebbe a subire per sortire dalle tenebre dell'ignoranza e per sciogliersi dai ceppi della superstizione e dei pregiudizî.

Sempre costante ne' miei studî speciali di conchiologia fossile, mai ho tralasciato di prendere note ed appunti su tutto ciò che poteva interessare questo ramo di investigazioni; ed è per tal modo che fra le molte annotazioni fatte sopra scritti e sopra figure illustrative di autori antichi e moderni, parecchie ne tenevo tratte dal *Musaeum Metallicum* di Ulisse Aldrovandi (1). E quando l'anno scorso il mio ottimo amico il dott. cav. Carlo Fornasini, pubblicava nel Bollettino della Società geologica italiana il suo pregevole lavoro: *Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori* (2), nacque in me il pensiero di fare qualche cosa di simile

(1) *Ulyssis Aldrovandi patricii bononiensis Musaeum metallicum in libros IIII distributum.* Barptholomaeus Ambrosinus etc. etc. etc. labore et studio composuit. Bononiae, Typis Jo. Baptistae Ferronii, 1648.

(2) Boll. Soc. geol. ital. 1886, vol. V, pag. 131.

per i molluschi fossili raccolti dal naturalista bolognese. Ecco come fu motivato questo lavoro che oggi do alle stampe per mezzo dello stesso periodico.

Prendendo ad esame alcuni dei diversi oggetti descritti nel *Musaeum Metallicum*, non ho inteso di venire a fare un lavoro completo scientifico e critico, ciò che sarebbe stato tropp'arduo per le mie forze, ma semplicemente alcune osservazioni a comodo di studio; e perciò mi sono limitato in principal modo ai molluschi, come quelli che occupano il campo de' miei studî speciali, ed ai vertebrati perchè in numero molto limitato, citando poi semplicemente quei pochissimi oggetti che ancora si conservano della preziosa collezione, della quale il patrizio bolognese fece dono al Senato della sua città. Scopo poi della pubblicazione di queste mie brevi e semplici annotazioni è stato anche quello di mettere in vista agli studiosi come fino dalla prima metà del decimosettimo secolo, un naturalista italiano aveva, prima di ogni altro già reso di pubblica ragione moltissimi e svariati oggetti fossili, pochissimi dei quali furono da alcuni scienziati qualche volta citati.

Credo però dover notare a questo proposito, che gli antichi naturalisti non definivano accuratamente le specie; e molti alle loro definizioni spesso fantastiche e spessissimo non esatte univano delle figure anche più fantastiche e in generale mal fatte, per cui non poche erano le difficoltà che si presentavano per giungere ad interpretare gli oggetti di storia naturale che avevano voluto far conoscere. In ogni modo il contributo reso alla scienza da questi antichi scrittori è sempre pregevole, e bene a ragione il Brocchi, dopo aver parlato dei naturalisti italiani che scrissero nei secoli anteriori al 1600, così si esprime: « Nel secolo susseguente (1600) sorsero in maggior numero i naturalisti che trattarono delle petrificazioni; e benchè molti niente meglio ragionassero, ciò poco rileva, dovendo bastare che abbiano contribuito ai progressi della scienza col mettere in mostra nuovi oggetti » [1].

Ho detto che l'Aldrovandi fu primo d'ogni altro a presentare oggetti nuovi, specialmente fossili; e ciò credo si possa giustamente affermare, perchè se anche prima di lui, alcuni altri naturalisti sì italiani che stranieri avevano parlato delle conchiglie

[1] Brocchi, 1814, *Conch. foss. subap.*, vol. I, pag. IX.

e dei pesci che si trovano sui monti. questo avevan fatto accidentalmente e senza uno scopo diretto; e mai poi avevano descritto ed illustrato un sì gran numero di oggetti petrefatti.

Non tutti i molluschi e non tutti i vertebrati, indicati nell'opera suddetta sono stati da me presi in considerazione, ma solamente quelli dei quali almeno il genere si poteva con qualche probabilità accertare. Inoltre non avendo a fare una minuta analisi comparativa delle diverse forme che ho preso ad annotare, stantechè da ben pochi sono state riconosciute e citate, così non ho trovato necessaria una lunga sinonimia, limitandomi a citare quegli autori che o hanno fatto la specie o distinto il genere, e i pochi che quest'opera hanno citato. E fra questi primo il celebre Brocchi che coscienzioso come è in ogni suo scritto, non dimenticò nella sua classica opera sulla *Conchiologia fossile subappennina* di spesso citare l'Aldrovandi. Il suo esempio fu poi da pochi altri seguìto, ma spesso malamente, perchè si citano citazioni sbagliate. come farò notare più avanti, ciò che prova che da questi l'opera del naturalista bolognese non era conosciuta che per il titolo.

Non avendo, come ho già accennato, preso in esame che solo alcune parti del *Musaeum Metallicum*, resta perciò un largo campo aperto, ed esso pure interessantissimo, al zoologo e al paleontologo per i Protozoi, i Celenterati, gli Echinodermi ed i Crostacei fossili descritti ed illustrati nella stessa opera, come può trarne larga messe di cognizioni il mineralogista, il botanico e l'antiquario.

Oltre interessare tutti i naturalisti, certamente maggiore e speciale interesse presenta quest'opera per i naturalisti italiani e particolarmente poi bolognesi, stantechè moltissimi degli oggetti descritti ed illustrati sono stati raccolti nelle colline e nei monti della provincia di Bologna; e la ricchissima collezione che fornì il tema al lavoro, faceva un giorno il lustro del nostro antico Istituto delle scienze.

Oggi ben pochi sono gli avanzi di quei preziosi oggetti, e tutto forse sarebbe andato disperso e perduto se prima il prof. Bianconi a cui era affidato l'intero insegnamento della storia naturale, tranne la botanica, non avesse raccolto e conservato gran parte dei legni incisi che servirono alle illustrazioni della classica opera. alcuni dei quali disgraziatamente furono usati per combustibile. Il prof. Capellini che nel 1860 surrogò il Bianconi nella cattedra di

geologia, fu solerte non solo a meglio conservare i preziosi legni (n. 330), ma ancora a cercare nei magazzeni e fra le vecchie collezioni se anche qualche oggetto si fosse rinvenuto; e difatti alcuni potè raccoglierne (n. 40), e in occasione del Congresso geologico internazionale 1881, con l'aiuto del Municipio eresse nel nuovo Istituto di geologia e paleontologia una tribuna dedicata all'Aldrovandi, ove ora quelle preziose reliquie sono gelosamente custodite.

Il sentimento della venerazione per chi ha segnato i primi passi nella scienza è prova di animo ben fatto e gentile, e sarebbe stato un vanto e una gloria per Bologna, se oggi avesse potuto mostrare al mondo scientifico l'intera collezione dell'Aldrovandi. Ma anche i pochi avanzi che restano, illustrano il nostro antico Ateneo; e solo sarebbe stato desiderabile che in tutti i nostri musei, come si è fatto in alcuni e specialmente poi in quello di geologia per gli oggetti dell'Aldrovandi, del Marsili, del Bassi, del Monti e del Cospi, e in quello di anatomia umana per le preparazioni della Manzolini, nello stesso modo si fossero raccolti e conservati quegli oggetti che sono sempre preziosi per chi non guarda soltanto alla scienza dell'oggi, e che se al presente sono resi inservibili, hanno però sempre un valore grandissimo per la storia dei progressi della scienza.

Troppo lungo, sebbene necessario, sarebbe stato il dare un sunto dell'opera e dire sotto quali innumerevoli punti di vista venivano i diversi oggetti studiati e descritti, dando in tal modo un saggio del vasto e svariato corredo di cognizioni che possedeva l'autore (1); dirò solo che gli oggetti presi ad esame, generalmente

(1) Il *Musaeum Metallicum* è diviso in quattro libri. Il 1° tratta *De Metallibus in genere*; il 2° *De Terra in genere*; il 3° *De Succis Concretis*: il 4° *De Lapidibus in genere*. Per ogni libro, sono diversi gli oggetti che vengono illustrati e descritti, e il titolo dei molti paragrafi che accompagnano la descrizione di ciascuno di essi, indica appunto sotto quale aspetto viene l'oggetto considerato; e mentre per il solo capitolo che tratta dei metalli in genere, i titoli dei paragrafi sono i seguenti: *Metallorum preparandum ratio. Metallorum mistura, Metallia fastidia, Metallorum inveniendorum ratio, Metallorum inventores et iisdem ditati, Metallorum locus, Metallorum generatio*; per tutti gli altri oggetti eccone la lista molto più lunga: *Aequivoca, Etymum et Sinonima, Definitio et forma, Differentiae, Natura et Proprietates, Sympathia et Antipathia, Denominata, Epitheta, Mystica et Moralia,*

non venivano considerati e nominati per quello che erano veramente, ma solo per la somiglianza che presentavano con altro corpo ben conosciuto. Così a modo di esempio per le conchiglie dette lapidee o petrificate, usava l'autore i nomi di *Chamites*, *Turbinites*, *Cochlites*, ecc., perchè vedeva in esse analogia e somiglianza con quelle conchiglie viventi già dagli antichi conosciute col nome di Chama, Turbo, Cochlea, ecc. Dicasi parimenti della somiglianza di altri petrefatti con alcuni altri corpi; così si legge il nome di *Chirites* dato ad una lamina di dente di elefante perchè si presentava somigliante ad una mano umana; e le famose concrezioni calcaree, che anche oggi svegliano la meraviglia in chi è affatto ignorante dei primi elementi di storia naturale e che diedero appunto il nome di Rio delle Meraviglie alla località del Bolognese ove in maggior copia si raccolgono, ebbero nomi diversi a seconda della forma che presentavano; e così furon dette *Orchites, Diorchites, Triorchites, Scelites, Melopoponites, Cucurbites, Persicites*, ecc. (1).

Auguria et Somnia, Historia, Insignia Gentilitia et Simulacra, Adagia. Miracula, Problemata, Prodigia, Locus, Venenum et Medula, Usus in Medicina, Usus in suppliciis, Usus in monetis, Usus in cibis, Usus in templis et sacrificiis, Usus in pictura, Usus in vestibus, Usus in armis, Usus in bello, Usus in vasis et aliis instrumentis, Usus in instrumentis usualibus, Usus in esculentis et potulentis, Usus in fucis, Usus in decoratione, Usus in variis.

(1) Trascrivo letteralmente due brani del *Musaeum Metallicum*, perchè meglio si conosca in quale maniera e quale era la ragione principale per la quale con un dato nome, piuttosto che con un altro veniva un oggetto denominato. Pag. 444: « Alii sunt lapides lineis colore vario inter se distinctis ornati, ut Sardonyx, Achates, Marmor et aliqui Jaspides. Item alii lapides, ratione colorum, ab Auctoribus, metallici cognominantur, cum variorum, et singulorum metallorum colores repraesentent. In extremo novae Zemblae septentrionali angulo, qui angulus glaciei nominatur, Hollandi nonnullos lapides, instar auri, fulgentes invenerunt, et hac de causa aureos indigitarunt, praeterea ab auri colore lapides quidam denominantur Chrysites, Chrysolampis, Chrysolithos, Chrysophris, Chrysoprassus, Chrysoberillus, Chrysammos, Chrysolecaos. A colore quoque aliorum metallorum aliqui lapides nomen desumunt, ut Argyrites et Argyroda . s ab Argenti colore, Siderites a Ferro, Molybdites a Plumbeo, et Chalcites ab Aere.

« Alii recenseri possunt lapides, qui a colore aliarum rerum inanimatarum, noncupantur, ut Hoplites a colore armorum, Crocian a colore croci,

Ma per fare un lavoro sull'opera dell'Aldrovandi, utile dal lato dell'erudizione, onde mostrare a qual punto era la scienza or son più di due secoli, si richiedono molti studî, molte cognizioni, molto tempo, ciò che altri potrà fare meglio di me, essendomi io limitato, come ho di già detto, a fare delle semplici annotazioni per comodo di studio.

Melichlorus a melle, Capnites a fumo, Poli a canitie, Cerites a cera, Myrthites a myrtho, Tephrites a cinere, Lychnites a colore lucernarum accensarum, Myrrhites a myrrha, Enhydros a colore aqueo, vel quia talis lapis aqua pregnans sit, Catoprites a colore speculi, vel quia, instar speculorum, imaginem reddat, denique Cepites vel Cepoides ab hortorum coloribus, propter colorum varietatem, quae in simili lapide radiat.

« Insuper non pauci sunt lapides, qui ab animalium, et partium eorumdem coloribus nomenclaturam sortiuntur. Leontias et Pardalios sunt lapides, qui colorem pellis Pardi, et Leonis habent. Taos dicitur a colore Pavonis, Coracites a colore Corvi, Perdicites a colore Perdicis, Echites a colori Viperae, Scarites a colore piscis Scari, Triglites a colori piscis Mulli, Carcinas a colore Cancri marini.

« Quoad colorem partium, vel excrementorum animalium, Hepatites nominatur a colore hepatis, Galactites vel Galaxias a colore lactis et Hematites a colore sanguinis ».

Pag. 449: « In rerum natura est Myrmicites lapis a forma Formicae nuncupatus, Cantharias Scarabaeum refert, Batrachites habet formam Ranae, Chelonites dicitur a Testudine, Draconites a Dracone, Chelidonia ab Hirundine, Alectorios a Gallo, Misites a Mure, Scolopendrites a Scolopendra verme, Echinites ab Echino marino, Strombites a Cochleis aquaticis, Conchites a Concha, Tellinites a Tellinis, Ostreites ab Ostreis, et Ctenites a Pectine. Horum lapidum a praedictis animalibus partim nomen desumunt, quia praedictorum figuram repraesentent, partim quia in eorumdem visceribus inveniantur. Quinimmo non solum lapides ab animalibus, sed etiam ab eorum partibus cognominantur. Inchoantes igitur a capite, meminimus in superioribus libris, cornu Ammonis; cum hic lapis arietis cornu figuram reddit. Polytrix est lapis ad similitudinem capillorum formatus: veluti Bostrichites formam crinium muliebrium habet. Leucophthalmos, seu Bellioculus est lapis humanum oculum exprimens, Lycophthalmos oculum Lupi, Aegophthalmos oculum Caprae, Triophthalmos figuram trium oculorum. Geranites refert oculum Gruis, Hieracites oculum Accipitris, et Hyenia oculum Hyenae animalis. Glossopetra ostendit figuram linguae, Bucardium, Tellicardium et Cardisce formam cordis. Lapis sarcites habet similitudinem carnis, Steatites adipis, et Enosteos formam ossium. Hysterapetra exprimit figuram uteri, et Enorchis testium, Dactylus Idaeus digitus pollex esse videtur, et Onyx ostendit unguem. Tandem Lepidotes a squammis piscium cognominatur ».

Ed ora prima di dare incominciamento a queste mie brevi osservazioni, mi corre l'obbligo di porgere pubbliche grazie a chi gentile mi fu largo di consiglio e tolse le dubbiezze che mi si presentavano nella determinazione di alcune di queste figure, che stavano a rappresentare oggetti che uscivano dal campo della mia specialità, così che gratissimo sono anzi tutto al comm. prof. Capellini, al prof. Bassani ed all'amico dott. Canavari.

1. MUSAEUM METALL., pag. 54. *Chrysammonites duplex.* — Sono rappresentate due Ammoniti fossilizzate in pirite; la prima ossia quella disegnata superiormente corrisponde in parte al

Nautilus radians. Reineck, 1818. *Maris protogei Naut. et Argonaut.*, pag. 71, tav. IV, fig, 39, 40.

Ammonites radians. Schlotheim, 1820. *Petrefactenkund.*, pag. 78.

Harpoceras radians. Neumayr., 1875. *Die Amm. d. Kr. u. d. System dr Amm.* nei Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch., vol. XXVII, p. 909.

Probabilmente è l'*Harpoceras radians* (Reineck), ma non avendo sott'occhio l'esemplare figurato, come pure mancando di qualunque indicazione di provenienza, non facendone l'autore parola, non si può con tutta sicurezza accertare la specie.

La seconda figura, ossia quella disegnata in basso, essa pure corrisponde in parte alla

Tephrites seu Menoides. Mercati, 1717. *Metalloth. Vat.*, p. 311, tav. a pag. 310, fig. inf. senza numero.

Ammonites Doderleinianus. Catullo, 1853. *Nuov. classificaz. d. calc. ross. amm.* pag. 19 (ex parte), tav. I, fig. 3 *a'*, 3 *b'*, 3 *c* (escl. fig. 3 *c'*, 3 *d*).

Phylloceras Doderleinianum. Neumayr., 1875. *Die Amm. d. kr. u. d. System. der Amm.* nei Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch. vol. XXVII, p. 903.

Anche per questa specie l'autore non indica la provenienza.

2. MUSAEUM METALL., pag. 56. *Chrysammonites, et a figura Ammonis cornu.* — Sotto tal nome alla figura 3 è disegnata una Ammonite, ma di specie indeterminabile. Quanto alle figure 1 e 2, della stessa pagina, indicate col nome di *Chrysammonites albicans* è impossibile dire che cosa debbono rappresentare.

3. MUSAEUM METALL., pag. 87. *Sexto loco figuratur concha lapidea argentea quae conchites argyrodes vel potuis Argyroconchites vocatur referens figura conchae Margaritiferae.*

. . . . Monti, 1746. *Comm. Bonon.*, vol. II, pars alt., p. 339, fig. 1, 2, 3, 4.

Ostrea polyginglima. Soldani, 1798. *Testaceogr. ac Zoophyt.*, vol. II, pag. 90, tav. XXIV, fig. A B.
Ostrea maxillata. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, p. 582.
Perna Soldani. Deshayes, Lamarck, 1836. *Anim. sans vert.*, vol. VII, p. 79.

Sebbene il genere *Perna* fosse creato da Bruguière nel 1792 non fu applicato a questa specie che molto più tardi; e fu solo nel 1836 che il Deshayes, per distinguere due specie ben distinte confuse collo stesso nome, diede a quella che si riscontra in Italia il nome di *Perna Soldani*; nome oggi adottato da tutti i conchiologi. Furono due naturalisti bolognesi i primi che illustrarono questa conchiglia e sarebbe stato più secondo giustizia chiamarla col nome di *P. Aldrovandi*, come di quello che pel primo ne aveva dato una figura.

Tanto il Monti, quanto il Soldani indicano la facilità di questa conchiglia, a sfogliarsi in sottilissime lamine ed indicano parimenti come in diversi luoghi si trovano degli enormi ammassi de' suoi gusci.

Il Monti dopo avere indicato come abbia raccolto moltissimi esemplari di questa conchiglia, alla Madonna del Sasso e a Battidizzo nel Bolognese, dice anche come fosse conosciuta dal Zannichelli di Venezia e dallo Scheuchzero e da quest'ultimo avùta dal Sasso (1). In ultimo poi confuta e giustamente la denominazione data a questa conchiglia dall'Aldrovandi e dallo Scheuchzero.

In generale le figure dei diversi autori sopracitati non corrispondono in tutto alla forma degli esemplari che si riscontrano nel pliocene della nostra provincia, presentandosi questi, generalmente con una forma più allungata.

4. Musaeum Metall., pag. 87-88. ...*pecten lapideus argentei coloris utraque parte concavus qui Argyroctenites dicetur...*
Ostrea dubia. (L.) Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.* vol. II, pag. 575 e 671. tav. XVI, fig. 16.

(1) Monti, 1746, op. cit. pag. 341: « Praeterea vir celeberrimus huic ipsae academiae adscriptus Dominus Joannes Jacobus Scheuchzerus in suo museo diluviano, hoc est in catalogo fossilium, quibus exornatus illius museum, inter ea quae olim a nobis receperat, mentionem quoque de hoc ipso fossili intulit, illud vocando ostreum rarissimum polyleptoginglymon ex monte vulgo *del Sasso* agri bononiensis, qua eadem ferme nomenclatione occurit etiam in enumeratione rerum naturalium in Zannichelliano museo Venetiis osservatarum, cuius cum auctore a nobis olim fuit communicatum ».

Pecten scabrellus. Lamarck, 1819. *Anim. sans vert.*, vol. VI, part. 1ª, pag. 183.

Pecten scabrellus. Fontannes, 1879-82. *Moll. plioc. de la vall. du Rhone et du Rouss.*, vol. II, pag. 187, tav. XII, fig. 2, 3.

È senza dubbio il *Pecten scabrellus* di Lamarck, come lo indicano e la sua forma generale e il numero delle coste e la sua ornamentazione. Se la specie del Linneo (*O. dubia*) indicata dal Brocchi collo stesso nome è poi una specie dell'attualità che porta una ornamentazione diversa dalla specie fossile, secondo le più recenti osservazioni di distinti conchiologi, allora credo sia più che giusto tenere la denominazione del Lamarck.

5. MUSAEUM. METALL., pag. 87-88.... *altera species pectinis lapidescentis ejusdem coloris, nimirum albi refulgentis, cum texta superiore et inferiore aliquo modo eminente, et cum utraque aure, una altera minore.* — La valva di Pecten rappresentata in questa figura, stando alla sola forma ed alla ornamentazione, non si potrebbe con certezza attribuire nè al *P. opercularis*, nè al *P. scabrellus*. Ma le poche parole di descrizione farebbero credere fosse rappresentata piuttosto una valva della specie di Lamarck.

6. MUSAEUM METALL., pag. 89, fig 1. *Purpurites cum maculis argenteis.*

Murex trunculus. Linneo, 1766. *Syst. nat.* ediz. XII, pag. 1215.

Sebbene la figura sia mal disegnata e l'apertura della conchiglia sia occupata dalle chele di un crostaceo, ciò che farebbe credere si trattasse di un esemplare vivente, credo certamente stia a rappresentare la specie di Linneo.

7. MUSAEUM METALL., pag. 89, fig. 3. *Conchae argenteae sessiles lapideae.*

Trochus pseudoperspectivus. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.* vol. II, p. 359, tav. V, fig. 18.

Solarium pseudoperspectivum. Deshayes, Lamarck, 1839. *Anim. sans vert.* vol. III, pag. 541.

È la specie del Brocchi ben riconoscibile. Queste figure sono citate tanto dal Brocchi, quanto dal Deshayes nelle opere sopracitate.

8. MUSAEUM METALL., pag. 101. *Lapis Islebianus Ichthyomorphos spinos forte Theophrasti.*

Palaeoniscus Freieslebeni. Agassiz, 1833-43. *Recher. sur les poiss. foss.*, vol. II, part. 1ª, pag. 66, tav. XI e XII.

È un rappresentante del genere *Palaeoniscus* Agassiz, quasi certamente del *Pal. Freieslebeni;* specie comunissima, proveniente dallo zechstein di Mansfeld in Sassonia, località classica e conosciuta da antichissima data per i pesci fossilizzati in calcopirite: ed a questo proposito ecco come si esprime l'Aldrovandi «.... illi signis aureis delineati formas piscium distinctas repraesentant. Sunt autem hi lapides Ichthyomorphi circa Islebii frequentes... Islebia est oppidum Comitum Mansfeldensium in Saxonia, ubi talis lapis instar laminae durus et aere abundans, formam piscis habens aereis squamis conspicuam, qualis in presenti icone demonstratur».

L'esemplare si conserva ancora fra le poche reliquie della collezione Aldrovandi, ed è perfettamente identico alla figura.

9. MUSAEUM METALL., pag. 102. *Secundo loco datur figura lapidis piscem exprimentis, propterea Ichthyomorphos alter appellabitur.*

Palaeoniscus Freieslebeni. Agassiz, 1833-43. *Recher. sur les poiss. foss.*, vol. II, p. 1ª, pag. 66, tav. XI e XII.

Sono rappresentate due forme diverse di pesci. La figura superiore è informe, e a quanto sembra, va riferita come il n. 8 allo stesso *Palaeoniscus Freieslebeni* Agass.

La figura inferiore è probabilmente un *Palaeoniscus*, ma di specie indeterminabile. Di questi esemplari l'Aldrovandi non indica la provenienza.

10. MUSAEUM METALL., pag. 144. *Prima Tabella. Siderammonites duplex.* — Sono disegnate due figure di Ammoniti, la superiore corrisponde in parte alla

Argonauta serpentina. Reineck. 1818. *Maris protogei Naut. et Argonaut.*, p. 86, tav. XIII, fig. 74, 75.

Ammonites (Harpoceras) serpentinus. Meneghini, 1867-81. *Monogr. d. foss. du calc. roug. amm.* (Lias sup.) *de Lomb. et de l'Ap. centr.*, pag. 13, tav. III, fig. 1, pag. 198.

Harpoceras serpentinum. Neumayr., 1875. *Die Amm. d. kr. u. d. System der Amm.* nei Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch., vol. XXVII, pag. 909.

Della seconda figura non si può dire altro essere un'Ammonite (Lytoceras?) ma di specie indeterminabile.

11. MUSAEUM METALL., pag. 145. *Secunda Tabella. Lapilli Asellorum piscium oceani.* — Sono rappresentati diversi otoliti di forme varie e di varie dimensioni, ma che resta impossibile dirne altro.

12. Musaeum Metall., pag. 145. *Tertia Tabella. Chama lapidea sideroides.*

Venus gallina. Linneo, 1766. *Syst. nat.* ediz. XII, pag. 1130.
" senilis. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.* vol. II, pag. 539, tav. XIII, fig. 13.

È la *Venus Gallina* perfettamente rappresentata e nella quale figura si vedono anche ben distinte le fascie colorate che dall'apice scendono al margine paleale, per cui dubiterei fosse rappresentato un esemplare vivente piuttosto che fossile. Anche il Brocchi cita questa figura, indicandola come rappresentante la sua *V. senilis*, mostrando in pari tempo un gran dubbio che la sua specie non possa essere una varietà della specie di Linneo.

Ed infatti la specie del Brocchi non è perfettamente eguale alla specie del Linneo, ma ciò non essere altro che una semplice modificazione prodotta dal tempo; tuttavolta credo si possa tenere distinta per indicare la forma pliocenica, la quale nelle sabbie e nelle argille sabbiose non è molto frequente, mostrandosi inoltre un poco diversa nell'ornamentazione e sempre di dimensioni minori della forma vivente nei nostri mari.

13. Musaeum Metall., pag. 168-169. *Subsequitur delineatus lapis Chamam lineis plumbeis distinctam imitans, qui Chamites molybdoides dicetur.*

Venus islandica. Brocchi (n. Linneo), 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 554.
Cyprina umbonaria. Lamarck, 1818. *Anim. sans vert.* vol. V. pag. 559.
Venus " Deshayes. Lamarck, 1839. *Anim. sans vert.*, vol. II, pag. 594 (nota 6).

La figura di questa specie è malissimo disegnata, tuttavolta si può facilmente riconoscere per la *V. umbonaria* (Lk.), come fu riconosciuta anche dal Brocchi e da lui citata. L'Hörnes M. poi nel suo lavoro sui *Molluschi del bacino di Vienna*, vol. II, pag. 118, non cita fra i sinonimi di questa specie del Lamarck la forma indicata dal Brocchi, mentre che per la descrizione che ne dà quest'autore e per la citazione del *Musaeum Metallicum* pag. 169 e particolarmente poi per l'altra citazione delle figure della stessa specie a pag. 465 che sono perfettissime, non resta alcun dubbio in proposito; come l'ebbe a riconoscere anche il Deshayes nell'opera citata. L'Hörnes M. poi cita la varietà di questa specie indicata

dal Brocchi a pag. 581 (var. *testa elliptica inflata*) tav. XI, fig. 8, come sinonimo della *V. islandicoides* (Lamarck), e questo sta bene, ma resta anche dimostrato, che non avendo fatto la prima citazione, non conosceva l'opera dell'Aldrovandi.

14. MUSAEUM METALL., pag. 169.... *quandoquidem genuit in montibus Ctenitem cujus hic figuram damus sine striis, et tamen formam pectinis referebat; cum auribus et lineis quibusdam plumbei coloris; pars superior magis concava, quam inferior apparebat. — Ctenites Molybdoides pronus et supinus.*

Ostrea pleuronectes, Brocchi. 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 573.
Pecten cristatus. Bronn., 1831. *Ital. Tert.-Gebil.* pag. 116.
" " Hörnes M., 1870. *Die Foss. Moll. des tert. Bec. von Wien*, vol. II, pag. 419, tav. LXVI, fig. 1.
Pleuronectia cristata. Fontannes, 1879-82. *Moll. plioc. de la vall. du Rhône et du Rouss.*, vol. II, p. 198, tav. XII, fig. 1, 2.

Sono rappresentate le due valve del *Pecten cristatus* viste esternamente. Anche il Brocchi cita queste figure.

L'epiteto di *Molybdoides* viene dall'autore applicato a tutti quanti i fossili che presentano un colore di piombo. In generale gli esemplari che si raccolgono nelle argille e nelle marne turchine presentano questa tinta ora disposta a macchie, ed ora a zone come chiaramente si osserva anche nella *V. umbonaria* Lk.

15. MUSAEUM METALL., pag. 445. *Hieratites tres differentiae.*

Productus sublaevis. Koninck, 1842-44. *Descript. anim. foss. qui se trouv. d. l. terr. carb. d. Belgique*, p. 157, tav. X, fig. *a, b, c, d, e*.

I tre esemplari rappresentati in questa pagina, che fortunatamente si conservano ancora nel *Museo Aldrovandiano*, sono alquanto sciupati, e solo in uno si osservano un poco le orecchiette che cominciavano già ad espandersi. Per la loro forma generale, per la profondità del seno dorsale e per l' ornamentazione meglio assomigliano alla specie sopraindicata, che a qualunque altra, e solo col *P. horridus* Sow. avrebbero qualche rapporto.

16. MUSAEUM METALL., pag. 446. *Variae Lapidum Icones.* — In questa pagina sono figurati otto oggetti diversi, fra i quali è riconoscibile il primo a sinistra che rappresenta una vertebra di pesce squalo, probabilmente del genere *Lamna* Cuvier. Di questo oggetto l'autore non dà nessuna descrizione e non ne indica la provenienza.

17. Musaeum Metall., pag. 449. *Strombides flavescens.* — Sotto questo nome sono alla fig. 1 malamente disegnate o due Olive o due Ancillarie, mentre un modello interno di *Vermetus* è con tutta probabilità rappresentato alla fig. 2 sotto il nome di *Spirites seu Ophites.*

18. Musaeum Metall., pag. 450. *Ophiomorphites.* — In questa pagina sono disegnate due Ammoniti, insieme unite; l'una più grande e l'altra più piccola. La prima corrisponde in parte all'

Ammonites Humphriesianus. (Sow.), d'Orbigny, 1842. *Pal. franc. terr. ool. ou jurass.*, vol. I, pag. 398, (ex parte), tav. CXXXIII, non tav. CXXXIV e CXXXV (non Sow.).

Ammonites Bayleanus. Oppel, 1856-58. *Die Juraform.* ecc. pag. 377.

Stephanoceras Bayleanus. Neumayr., 1875. *Die Amm. d. kr. u. d. System. der Amm.* nei Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch., vol. XXVII, pag. 916.

Di questo fossile viene indicata la provenienza « ... in montibus Eugubinis qui sunt partes Apennini in Umbria, inventus est ». La figura più piccola poi sta ad indicare un *Lytoceras*, ma di specie indeterminabile.

19. Musaeum Metall., pag. 451. *Sepites prone et supine.*

Ranina Aldrovandi. Ranzani, 1818. *Opusc. scient.*, vol. II, pag. 344.

» » Bittner, 1875. *Die Brachyur. des Vicentinischen tert. gebirg.*, pag. 4.

L'esemplare si conserva nella collezione Aldrovandi; è un poco sciupato, ma corrisponde perfettamente alle due figure. Il Ranzani avendo avuto sott'occhio il suddetto esemplare, fu solo per esso che potè descriverlo, giacchè la descrizione data nel *Mus. Metall.* è ben poco chiara: « ... totus albus est, insignitus nonnullis lineis formatis a quibusdam punctis eminentibus, pulcherrimo ordine dispositis », e nel manoscritto dell'Aldrovandi intitolato *Index animalium et fossilium*, si leggono queste pochissime parole: « Sepites saxum os Sepiae imitans effossum in agro bononiensi ». Il Ranzani aggiunge ancora che questo fossile non è citato che dal Bertrand (*Dict. foss.*, vol. II, pag. 184).

20. Musaeum Metall., pag. 452-453. *Insuper damus iconem lapidis, in quo Passeris piscis species, vel ei simillima a ludente Natura expressa cernitur. Nuncupatur autem Psetites.*

Gasteronemus oblongus. Agassiz, 1833-43. *Recher. sur les poiss. foss.* vol. V, part. 1ª, pag. 22, tav. I.

Mene oblonga. Zigno, 1874. *Cat. rag. pesci foss.* ecc., pag. 129.

È la *Mene oblonga* (Agassiz), proveniente dal calcare eocenico del monta Bolca. Sebbene non sia indicata la provenienza, tuttavolta per la figura e per il modo con cui è rappresentata la roccia su cui sta l'impronta del pesce, non lascia alcun dubbio in proposito.

21. Musaeum Metall., pag. 454. *Rhombites.*

Pycnodus platessus. Agassiz, 1833-43. *Recher. sur les poiss. foss.*, vol. II, part. 2ª, pag. 185, tav. LXXII, fig. 1-4.

È il *Pycnodus platessus* Agass. che si raccoglie come il n. 20 nel calcare eocenico del monte Bolca; e probabilmente l'esemplare disegnato proviene dalla stessa località.

22. Musaeum Metall., pag. 462. *Ostracites.* — La figura di questo esemplare di ostrica gigantesca, raccolta nei monti bolognesi «.... pariter in nostris montibus interdum inveniuntur lapides referentes figuram consimilium ostreorum» credo non si possa con sicurezza specificare, stante la nessuna descrizione e la bruttissima figura.

23. Musaeum Metall., pag. 463. — *Ostracites coralloides.*

Ostrea lamellosa. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 564.

Le due figure che rappresentano le due valve di questa specie sono citate dal Brocchi a pag. 567 come rappresentanti la sua *O. crispa* (*Hinnites*) e dice che i solchi radiati longitudinali, in vicinanza degli apici non sono espressi nella figura dell'Aldrovandi, che d'altronde è ottima. Io non so comprendere come il Brocchi abbia potuto identificare queste figure colla sua *O. crispa*; ed anzi tutto dirò, che se i solchi radiati e le coste in vicinanza degli apici fossero stati manifesti nell'esemplare che pervenne all'Aldrovandi, bene o male sarebbero stati certamente indicati; ma invece mancavano certamente perchè in generale nelle ostriche in quella posizione non si osservano, essendo quella la parte per cui aderiscono a qualche corpo. La forma generale poi di ambidue le valve, la forma e la disposizione delle squame e delle coste nella valva inferiore, come le linee di accrescimento e la forma della fossa legamentare nella valva superiore, sono benissimo precisate come negli esemplari fossili della comunissima *O. lamellosa.* Di più la specie di aletta che si osserva indicata nella valva superiore, non sta a rappresentare come indica Brocchi le pseudorecchiette dell'*Hinnites*, ma invece quelle appendici che di frequente si osservano nelle ostriche tanto viventi quanto fossili.

La maggior parte degli esemplari di questa specie che in grande abbondanza si raccolgono nei depositi pliocenici delle provincie dell'Emilia, corrispondono perfettamente per la forma colle figure del *Musaeum Metallicum*.

24. MUSAEUM METALL., pag. 464. *Ostracomorphos Lapis.* — Sotto tal nome è rappresentato un ammasso di gusci di conchiglie, una specie di calcare conchigliare, fra i quali gusci bene si distinguono dei *Cerizi*, dei *Cardi*, delle *Venus*, delle *Telline*, delle *Corbule* ed un esemplare di una *Corbis* o *Fimbria*, simile a quelle che si osservano nell'eocene del bacino di Parigi. Non v'ha nessuna indicazione di provenienza; onde potrebbe anche essere figurato un pezzo di calcare grossolano parigino.

25. MUSAEUM METALL., pag. 465. *Conchites fasciatus concavus et convexus.*

Venus islandica. Brocchi (n. Linneo), 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 554.
Cyprina umbonaria. Lamarck, 1818. *Anim. sans vert.*, vol. V, pag. 559.
Venus » Deshayes, Lamarck, 1839. *Anim. sans vert.*, vol. II. pag. 594 (nota 6).

Sono benissimo rappresentati un esemplare completo ed una valva sinistra, vista internamente, della *V. umbonaria* (Lamarck). L'Aldrovandi indica ancora come di esemplari simili se ne trovino nei monti bolognesi. Vedi quanto è stato detto al n. 13.

26. MUSAEUM METALL., pag. 466. *Conchites margaritifer concavus et convexus.*

Arca glycimeris. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1143.
» polyodonta. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 490.
Pectunculus glycimeris. Deshayes, Lamarck, 1835. *Anim. sans vert.*, vol. VI, pag. 485 (nota).

Credo sia il *Pectunculus glycimeris* (Linneo) ma nel senso indicato dal Deshayes nel lavoro citato. Il Brocchi cita queste figure come rappresentanti perfettamente la sua *Arca polyodonta.*

27. MUSAEUM METALL., pag. 467. *Lapis fossilis Conchae crassae testae, et hirsutae aemulus.*

Arca pilosa. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1143.
» » Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 487.
Pectunculus pilosus. Lamarck, 1835. *Anim. sans vert.*, vol. VI, pag. 485, (nota).

È il *Pectunculus pilosus* (Linneo) nel modo che viene considerato dal Brocchi e dal Deshayes; ed il Brocchi riferisce le figure dell'Aldrovandi alla specie del Linneo. Anche oggi non sono ancora bene precisati i caratteri che distinguono il *P. pilosus* dal *P. glycimeris* e molti e svariati sono i pareri dei conchiologi. Certamente le diagnosi del Linneo non sono tali da bastare a distinguere queste due specie, giacchè per ciascheduna dice *testa suborbiculata, natibus incurvis, margine crenato;* aggiungendo pel *P. glycimeris* solamente *testa gibba, substriata*, e pel *P. pilosus. testa aequaliter pilosa;* per cui si crederebbe, come si vuole da molti, che queste due specie non stiano a rappresentare che una specie sola. Ciononostante io credo che i caratteri assegnati dal Brocchi alle due forme fossili siano a sufficienza per poterli tenere distinti; caratteri che furono anche apprezzati dall'illustre naturalista bolognese, avendoli fatti risaltare nelle sue figure, e cioè la forma della conchiglia, la forma della cerniera ed in certo qual modo il genere d'ornamentazione della superficie esterna delle valve. Negli esemplari fossili mancando uno dei caratteri principali la colorazione, ben più difficile riesce la determinazione specifica. Stando inoltre a quanto dice il Deshayes nel Lamarck, op. cit. anche nelle figure dell'Aldrovandi si distinguerebbe la differenza nella distribuzione delle strie; essendo nel *P. pilosus* intrecciate ed eguali. mentre sono disuguali e maggiormente spaziate nell'altra specie.

28. Musaeum Metall., pag. 468-69. *Conchites differentiae in sequenti tabella apparent.* — Fig. 1 et 2. *Concha rhomboides tuberosa.*

Arca Noae. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1140.

Dalla seconda figura facilmente si capisce come sia rappresentata una valva della *Arca Noae*, la quale nel suo interno contiene una *Serpula* ed esternamente è tutta incrostata di concrezioni probabilmente calcaree, come meglio si può osservare nella figura prima. Queste concrezioni sono in tal modo descritte dall'autore: « . . . Concha rhomboides habens tubercula lapidea adnata, Paraetonium aemulantia . . . Itaque credendum est hujusmodi verrucas, seu tubercula ab aliquo succo maris salso fuisse producta, qui facile solet lapidescere; haeque tubercula aditione novi succi continua adhaerentis testae crevisse ad illam magnitudinem, quae in hoc icone pingitur ».

29. Musaeum Metall., pag. 468-69: *Conchites rhomboidi similis.* — Fig. 3 et 4, 5, 6.

Ostrea cucculata. Born, 1780. *Test. Mus. Caes. Vindob.*, pag. 114, tav. VI, fig. 11, 12.

Sono rappresentate quattro valve di quest' ostrica illustrata e descritta dal Born, la quale di frequente trovasi nel Bolognese, come lo dice anche l'Aldrovandi. Che le figure debbansi riferire alla specie del Born, credo che anche le parole dell'autore del *Musaeum Metallicum* lo confermino, giacchè egli così si esprime: « . . . quandoquidem effodiuntur interdum in montibus nostris Bononiensibus lapides habentes figuram Testaceo rhomboidi similem cujus pars exterior tamquam in Ostreis, valde inaequalis apparet, intus vero concava . . . ».

30. Musaeum Metall., pag. 470. — Tre figure sono rappresentate in questa pagina. La prima col nome di *Cochlites* raccolta nei nostri monti potrebbe essere anche un'elice, ma io credo si abbia piuttosto a riferire ad una *Natica*, come certamente una *Natica* è rappresentata nella figura seconda sotto il nome di *Buccinites*. Finalmente la figura terza che viene chiamata *Musculites vel Myites* non è altro che un esemplare della

Tellina planata. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1117.
» complanata. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 509.

Il Brocchi cita la figura indicata come parimenti la cita l'Hornes M., op. cit., vol. II, p. 14, sbagliando però il numero della figura.

31. Musaeum Metall., pag. 471, fig. 1. *Muricites. Olim ex nostris montibus effossus fuit lapis figuram Muricis marini prorsus repraesentans.*

Conus Aldrovandi. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 287, tav. II, fig. 5.

Conus (Lithoconus) Aldrovandi. Hörnes R. und Auinger, 1879. Abhadl. der k. k. geol. Reichs., vol. XII, pag. 25, tav. IV, fig. 2.

È il *Conus Aldrovandi*, benissimo disegnato, e simile per forma agli esemplari che non di frequente si raccolgono nel nostro pliocene. È citato dal Brocchi e dall'Hörnes M.

Fig. 2. *Muricites alter . . . Natica.*
» 3. *Cochlites minor.* Probabilmente è un modello interno della *Natica* e forse della *Neverita Josephinia*; la riferisco a

questa specie, perchè la figura rappresenta una forma piuttosto depressa. Dico poi un modello perchè oltre il disegno anche le parole stesse dell'autore vengono ad indicarlo: « ... ex arenaria autem materia totus est compositus ». Anche questo modello lo dice raccolto nel Bolognese.

32. Musaeum Metall., pag. 472. *Turbinites ... qui vere lapis est.* — Questa figura rappresenta rozzamente il modello interno ed esterno di un *Conus*.

33. Musaeum Metall., pag. 472. *Murex albus.*

Strombus fasciatus. Brocchi (n. Linneo), 1814. *Conch. foss. subap.* vol. II, pag. 386.

Strombus coronatus. Defrance, 1827. *Dict. sc. nat.*, vol. LI, pag. 124.

È lo *Strombus coronatus* Defr. benissimo riconoscibile; questa figura è citata dal Brocchi e dall'Hörnes M. L'Aldrovandi lo dice raccolto nei monti bolognesi. « ... ex nostris montibus erutus fuit *Murex albus* ».

34. Musaeum Metall., pag. 473. *Turbinites alter.*

Turbo subangulatus. Brocchi. 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II. pag. 374. tav. VI, fig. 16.

Turritella subangulata. Hörnes M. 1856. *Die foss. Moll. des Tert-Beck. von Wien*, vol. I. pag. 429. tav. XLIII. fig. 5-7.

Credo questa figura stia a rappresentare alcuni individui della *Turritella subangulata* (Br.) impiantati in un frammento di roccia: uno degli esemplari mostra l'angolosità caratteristica degli anfratti. Mi sembra poi, che le seguenti parole: « Pariter in loco arenoso inventus fuit lapis ad modum Turbinis formatus » scritte subito dopo avere accennato nella pagina antecedente di avere dissepolto nelle nostre montagne il *Murex albus* (*Strombus coronatus*), facciano supporre, secondo me, che anche questo esemplare sia proveniente dal Bolognese: e siccome nelle nostre formazioni plioceniche spessissimo s'incontrano frammenti di molassa giallognola nella quale trovansi aggruppati diversi individui di questa specie, così e per le figure, sebbene malissimo disegnate e per il modo con cui è indicata la provenienza mi sembra non avere errato nella determinazione specifica.

35. Musaeum Metall., pag. 474, fig. 1 et 2. *Pectinites* [illegible] — Il Brocchi a pag. 572 op. cit. cita solamente la figura seconda come rappresentante il P. *Jacobaeus* (Lin.); du-

bito che possa essere questa specie, mostrando le coste longitudinali tondeggianti invece di essere schiacciate ed angolose ai lati e perciò penserei potesse invece rappresentare il *P. maximus* (Lin.); tanto più che una figura molto meglio disegnata del *P. Jacobaeus* viene dall'autore data a pag. 833 e dove la caratteristica della forma delle coste è benissimo espressa. La figura prima poi non è che la stessa valva vista internamente e dove bene si scorgono le impronte delle coste.

36. Musaeum Metall., pag. 474, fig. 3 et 4. *Chamapectinites effossa ex montibus nostris Bononiensibus.* — La forma degli esemplari disegnati e la località ove sono stati raccolti, fanno credere siano rappresentate due valve o di *Pecten opercularis* o più probabilmente di *P. scabrellus* come quello che più di frequente si raccoglie nei nostri monti.

37. Musaeum Metall., pag. 479. *Bucardites triplex.*

Chama cor. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1137.
Isocardia cor. Lamark, 1819. *Anim. sans vert.*, vol. VI, part. 1ª, pag. 31.

È l'*Isocadia cor.* (Linneo). Le fig. 1 e 3 rappresentano due modelli interni, la 2 è un semplare colla conchiglia. L'Aldrovandi dice che mentre si trovano frequenti nei monti di Verona, se ne rinvengono anche nei monti di Bologna e quivi dai contadini vengono chiamati Tortelli: «... in montibus Veronae, hoc genus lapideum frequens invenitur, et etiam in nostris Bononiensibus, quos ruricolae Tortellos vocitant».

38. Musaeum Metall., pag. 480. *Bucardites duplex, reticulatus unus, levis alter.*

Chama cor. Linneo, 1766. *Syst. nat.* ediz. XII, pag. 1137.
" " Brocchi. 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 519.
Isocardia cor. Hörnes M. 1870. *Die Moll. foss. des Tert. Beck von Wien*, vol. II, pag. 163, tav. XX, fig. 2.

Sono due modelli interni dell'*Isocardia cor* (Linneo). Il primo che l'autore chiama *reticulatus* si conserva nel Museo geologico della nostra Università; è formato da una marna calcarea indurita che ha subìto delle screpolature e delle risaldature analogamente a quanto succede nelle pietre geometriche o septarie.

Il Brocchi e l'Hörnes M. citano solamente queste figure non facendo cenno di quelle al n. 37.

39. Musaeum Metall., pag. 480-81. *Chirites.*

Alla pag. 481 sono rappresentate tre lamine di dente di elefante, che per avere una lontana somiglianza con una mano umana, vennero dall'autore chiamate col nome di *Chirites* (1). Le dice raccolte nel Bolognese, per cui con tutta probabilità potrebbero appartenere all'*Elephas antiquus* Falconer, unica specie fino ad oggi raccolta nel quaternario della Croara (Bolognese). Ben si capisce come per l'alterazione avvenuta nel cemento, le lamine componenti il dente, facilmente possono essere l'una dall'altra separate. Fra gli oggetti che formano parte dell'antica collezione dell'illustre naturalista, si conservano due lamine di dente di elefante unite insieme, che non essendo precisamente quelle disegnate nelle sopraindicate figure, sono però ad esse somigliantissime.

40. Musaeum Metall., pag. 484. *Triorchites.* — È una delle tante concrezioni calcaree, illustrate e descritte in quest'opera. Cito la figura disegnata in questa pagina perchè è perfettamente uguale all'esemplare che si conserva fra gli oggetti della collezione Albrovandi.

41. Musaeum Metall., pag. 490. *Saxum in quo spina Pastinacae marinae conspicitur.* — È un Ittiodorulite di un miliobatide; probabilmente del genere *Myliobates* Duméril. Credo che il Brocchi nel discorso sui progressi della conchiologia fossile in Italia (2) parlando del *Musaeum Metallicum* dell'Aldrovandi abbia voluto alludere a questa figura, con queste parole: « e si dà il disegno di una pietra che racchiude un dardo pietrificato di raja ».

42. Musaeum Metall., pag. 491. *Fungites quadruplex.* — Delle quattro figure disegnate in questa pagina, due sole sono decifrabili per quello che vogliono grossolanamente rappresentare. Quella superiore a destra del lettore è un *Flabellum*, quella inferiore a sinistra una vertebra di pesce.

(1) Ecco come in proposito si esprime l'autore: . . . . « Natura tam admirabilis, et potens est in producendis Fossilibus, ut non solum integra animalia, sed etiam seorsim illorum partes ex materia lapidea educat. Etenim in agro bononiensi inventus est lapis manum humanam cum sex digitis, una cum unguibus aemulans, colore carneo, in parte tamen interiori prope volam quaedam materia lapidea conspiciebatur, quasdam rugas formans, ut in icone licet intueri.

(2) Brocchi, 1814, *Conch. foss. subap.*, vol. I, p. 13.

43. Musaeum Metall., pag. 594. *Ostracites cum cancello.* — È rappresentata una piccola ostrica probabilmente un piccolo esemplare di *O. edulis* affissa ad un *Murex brandaris* sopra il quale aderiscono delle Serpule, e dall'apertura escono delle chele di un crostaceo. Certamente questo disegno non rappresenta un esemplare fossile, tanto più che la stessa figura si osserva nell'opera dell'Aldrovandi *De reliquis animalibus exanguibus*, a pag. 494; opera che descrive ed illustra solamente animali marini viventi.

44. Musaeum Metall., pag. 602. *Rhyncholithi tres differentiae.* — Nella parte superiore di questa pagina, sono rappresentati tre denti di pesce. Le due figure a sinistra del lettore vanno riferite al genere *Oxyrhina* Agass. e forse alla miocenica

Oxyrhina hastalis. Agass., 1833-43. *Recher. sur les poiss. foss.*, vol. II, pag. 277, tav. XXXIV, fig. 2-13 e 15-18; pag. 282, tav. XXXIV, fig. 1-2, tav. XXXVII, fig. 3-5 (O. leptodon).

Quanto all'altra figura, cioè quella a destra, rappresenta il genere *Otodus* Agass. e probabilmente la specie miocenica

Otodus Lawley. Bassani, 1877. *Nuov. Squal. foss.* Att. Soc. tosc. sc. nat. vol. III, pag. 4, tav. XI, fig. 3-5.

45. Musaeum Metall., pag. 602. *Glossopetra cum sua minera ex Milite Insula.* — Anche il dente che si osserva inserito in un pezzo di roccia appartiene al genere *Oxyrhina* Agass.; ma per la brutta figura nulla si può dire sulla specie a cui dovrebbe appartenere.

46. Musaeum Metall., pag. 603. *Glossopetra denticulata Gesneri.* — È una figura informe di un dente del genere *Carcharodon* (A. Smith), Müll. et Hench.

47. Musaeum Metall., pag. 604. *Glossopetrae aliae duae differentiae.* — Le due figure rappresentate in questa pagina sono due cose affatto differenti fra loro. L'inferiore rappresenta un dente di

Carcharodon megalodon. Agass., 1833-34. *Recher. sur les poiss. foss.*, vol. II, p. 247, tav. XXIX.
Carcharodon megalodon. Lawley, 1881. *Stud. comp. sui pesci foss. coi viv.*, pag. 35, tav. VII, fig. I, tav. VIII, fig. I.

La superiore sta ad indicare una cuspide di lancia dell'epoca della pietra, della quale sono abbastanza bene accennati i ritocchi sopra uno dei margini laterali.

48. Musaeum Metall., pag. 605. *Glossopetrae non denticulatae.*

Oxyrhina xiphodon. Agass., 1833-43. *Recher. sur les poiss. foss.*, vol. III. pag. 278, tav. XXXIII, fig. 11-17.

Le quattre figure rappresentano dei denti di questa specie: secondo il disegno erano abbastanza ben conservati. e certamente parte appartengono alla mascella superiore e parte all'inferiore.

49. Musaeum Metall., pag. 609. *Ceraunias viridis.* — È rappresentata una accetta di giadeite dell'epoca della pietra levigata. L'esemplare si conserva ancora fra le reliquie del Museo Aldrovandiano e corrisponde perfettamente per la forma e le dimensioni colla figura. Ecco come viene descritto dall'autore dopo aver detto che di queste pietre ve ne sono di diversi colori: « Quinimo viridis etiam est observatus. qui latitudinis fuit trium digitorum, altitudinis quinque, crassitie autem unius digiti, sub infima parte extenuabatur utrinque aemulans prorsus figuram cunei... »

50. Musaeum Metall.. pag. 611. *Variae Cerauniarum differentiae.* — Le due prime figure rappresentano un dente di *Carcharon megalodon* Agass. op. cit., visto da entrambe le parti. L'esemplare figurato si conserva ancora fra i pochi oggetti che hanno appartenuto all'Aldrovandi. In questa stessa pagina poi sono disegnati ancora diversi oggetti preistorici. e quello rappresentato dalla fig. 5 è simile ad un istrumento di pietra raccolto in Sardegna ed illustrato dal canonico Spano ([1]) e di cui un modello ne abbiamo nel nostro Museo di geologia.

Il titolo dato ai diversi oggetti compresi in questa tavola. anche l'autore conobbe non convenire a tutti e specialmente alle due prime figure, perchè in quanto a queste dice: « ... potius ad Glossopetras, quam ad Ceraunias referendos esse existimamus ».

51. Museaum Metall., pag. 621. *Belemnitarum septem differentiae.* — Sono disegnati sette frammenti di Belemniti, di diverse forme e dimensioni, senza indicazione alcuna di provenienza: e che resta impossibile di potere specificare.

52. Museaum Metall., pag. 634. *Ammites, cotylodonites major et minor.* — Diversi oggetti sono rappresentati in questa, pagina, fra i quali due vertebre di pesce Squalo appartenente al

([1]) Spano, 1871, *Paleoetn. sarda*, pag. 24, tav. I, fig. 7.

genere *Lamna* di Cuvier. Anche l'autore a pag. 635 descrivendo questi due corpi crede che siano due vertebre, ma non dice di quale animale « ... nihilominus cum juxta utramque partem sit concavus, figuram vertebrae alicujus animalis exprimit ».

53. MUSAEUM METALL., pag. 634. *Lapis sagittarius.* — Insieme alle vertebre indicate al n. 52, è disegnata una cuspide di freccia dell'epoca della pietra. Questo prezioso oggetto si conserva nella collezione Aldrovandi e fu descritto ed illustrato anche dal prof. Capellini ([1]). A pag. 635 è così descritta: « Ad calcem hujus tabellae designatur Belemnites artificialis, seu lapis sagittarius, quo Romani, pro sagittis in bello utebantur ».

54. MUSAEUM METALL., pag. 699, fig. 3-4. *Spondylites pumicosus.*

Chama gryphoides. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1139.

È la *Chama gryphoides* Lin. Fu dall'autore detta *pumicosa*, per presentare le valve bucherellate e con l'aspetto di pomice, ciò che spesso è dato osservare negli esemplari che si raccolgono nei nostri depositi pliocenici e che stanno ad indicare come la conchiglia senza l'animale abbia per lungo tempo dimorato in fondo al mare, per cui hanno avuto luogo e le molte e varie perforazioni fatte da alcuni animali perforanti, e le profonde erosioni per azione di agenti chimici.

L'Hörnes M. a pag. 210, vol. II, op. cit., volendo citare questa figura, l'indica col nome di *Concha rugata* pag. 458, sbagliando in tal modo la denominazione e la pagina.

55. MUSAEUM METALL., pag. 727. *Secunda tabella, in qua septem silicum differentiae apparent.* — Cito la fig. 2 perchè l'esemplare si conserva nella collezione dell'Aldrovandi ed è indicato a pag. 731: « ... icon silicis quemadmodo fungiformis ». Non è altro che un ciottolo calcareo che per la denudazione ha preso una forma di fungo ([2]). Indico ancora la fig. 5: « ... icon Silicis qui

([1]) Capellini, 1870, *Armi ed utens. in pietra del Bolog.* Mem. Acc. sc. Ist. Bologna, ser. 2ª, vol. IX, pag. 575, tav. I, fig. 5.

([2]) A pag. 492 del *Musaeum Metallicum*, l'autore, parlando di alcuni ciottoli o concrezioni calcaree che presentano la forma di una così detta Spugnola (Morchella esculenta) li chiama *Spongiolites*. Questo fungo, in vernacolo *Spongiola* cresce anche nel Bolognese, ed ecco come si esprime l'autore a questo proposito: « Nascitur in Agro Bononiensis quaedam fungi species parva et spongiosa, quam nostri ruricolae Spongiolam, quasi parvam spongiam vocant ».

nobis vocatus fuit Tellinites, quia Tellinam conchae genus imitaretur ». che rappresenta una terebratula, ma di specie indeterminabile.

56. Musaeum Metall., pag. 730. *Quinta tabella, in qua duae Silicum differentiae mostrantur.* — La prima figura rappresenta una roccia forata da litofagi, e che sia tale anche le parole dell'autore lo vengono a confermare, così esprimendosi a pagina 732: « .... Primam vocamus Silicem dactylitem. Erat enim solidissimae, et siliceae substantiae, colore cinereo, passim sinubus diversae magnitudinis excavatus, qui imitabantur illas cavitates, in quibus Dactyli animantes delitescere solent. Hic Silex repertus esse perhibetur in Valle nuncupata Valdense Agri Sinensis ». La indicazione poi della località tanto più conferma la interpretazione della figura, poichè il Brocchi a pag. XLII, vol. I, dell'op. cit., parlando sui progressi dello studio della conchiologia fossile in Italia dice: « il Baldassari (1756) nella Relazione delle acque di Chianciano annunciò di avere veduto alle falde de' monti che fanno corona al catino delle Crete senesi, enormi scogliere e particolarmente strati di calcaria, sforacchiati dai vermi litofagi ».

Molto probabilmente, anche la fig. 1 a pag. 694 rappresenta un frammento di roccia nelle stesse condizioni.

La fig. 2 della stessa pag. 730: « .... Alter Silex erat variis tenijs obliquis insignitus quae prorsus figuras Serpentum aemulabantur », rappresenta una di quelle tante impronte di passaggi di vermi, che di frequente si incontrano nelle molasse e nelle arenarie del nostro Apennino e che appartengono al genere *Helmintoida*.

57. Musaeum Metall., pag. 732. *Secta tabella duas habet differentias.* (*Silicum*). — In questa pagina sono disegnate quattro figure: la prima a sinistra, senza numero ed indicata dall'autore col nome di *Silex cinereus et lucidus, multis circulis magnis et parvis refertus*, ecc., probabilmente è un pezzo di calcare a crinoidi, mentre le altre tre, portanti i numeri 1, 2, 3, stanno a rappresentare alcuni frammenti di *Orthoceras*.

58. Musaeum Metall., pag. 764. *Marmor Nautilites.* — Questa figura rappresenta una sezione mediana di un'Ammonite. Il calcare entro il quale trovavasi questo fossile, l'autore a pag. 763 lo dice proveniente dall'Istria, aggiungendo che servì a fare delle

lonne per l'altare maggiore della chiesa di San Petronio in Bogna: «... ex Istria delatae fuerunt columnae ex Marmore ruscente fabricatae Bononiam, ad ornamentum arae majoris Basiae Divi Petronij et in tali Marmore Natura ludens, lineis ruscentibus et flavescentibus, effigiavit Cochleam, sive Nautilum gentinum.. ».

59. MUSAEUM METALL., pag. 796. *Lapis Auratae piscis.* — no due piccole figure, che probabilmente potrebbero rappresen:e delle squame di pesce.

60. MUSAEUM METALL., pag. 796, fig. 1, 2 et 3. *Lapides ruuli piscis.* Fig. 4, 5. *Lapis Umbrae piscis.*

ubrina Pecchioli. Lawley, 1876. *Nuov. stud. sopr. pesci ed altri vert. foss. delle coll. tosc.*, pag. 78, tav. V, fig. 5, e 5 *a, b.*

La forma e le dimensioni di queste cinque figure mi fanno spettare che stiano a rappresentare degli otoliti di pesce, e con :ta probabilità della specie del Pecchioli; tanto più che per le . 4 e 5 l'autore stesso le indica del genere *Umbrina.* Tutte le ure poi, tranne piccolissime differenze nella forma generale, corpondono benissimo alle figure date dal Lawley.

61. MUSAEUM METALL., pag. 769, fig. 6, 7. *Lapis piscis intalis.* — Due piccolissime figure rappresentanti degli otoliti pesce.

62. MUSAEUM METALL., pag. 799. *Lapidis duae differentiae nudo Limace prone et supine pictae.* — Sono due placche calree del genere *Limax* viste superiormente ed inferiormente. Le attro figure sono malissimo disegnate, tuttavolta le parole delutore: «... Hos calculos ex nudo Limace fuisse extractos nobis atum fuit », e la figura 3 ove, sebbene grossolanamente, sono bastanza bene riconoscibili le linee di accrescimento della coniglietta o placca calcarea interna, mi sembra non lascino dubbio la interpretazione.

63. MUSAEUM METALL., pag. 799. *Cochlites, nempe Lapis macis hortensis.* — Credo che anche le due figure di questa pa:a stiano a rappresentare la conchiglia interna o placca calca, di un *Limax.*

64. MUSAEUM METALL., pag. 800. *Quatuordecim Belliculon sive Umbellicorum marinorum differentiae.* — Sono disegnati .ttordici opercoli, la maggior parte appartenenti a specie del

genere *Turbo* ed alcuni probabilmente al *Turbo rugosus* L. Parlando in generale di questi corpi che da alcuni hanno preso il nome di Umbeliculi o Belliculi per la loro lontana somiglianza con l'ombelico umano, e da altri Fave marine, dice: « Laeves sunt et perpoliti, colore candido, maculis flavis et juxta alteram partem, plani, et minus nitentes, cum lineis nigricantibus ad imaginem Cochleae circumductis ». Descrivendo poi particolarmente i quattordici esemplari, di alcuni dice essere dalla parte esterna « colore miniaceo et albo » e dall'altra parte « color nigerrimus » e di altri dice essere bianchi o biancastri tanto internamente che esternamente.

Per avere mantenuto i colori, e dicendo l'autore *inventi in litore maris*, credo siano rappresentati degli opercoli di *Turbi* viventi.

65. Musaeum Metall., pag. 813. *Bufonites seu Batrachites*. — Sono denti di pesci teleostei sparoidi: probabilmente del genere *Chrysophrys* Cuvier.

66. Musaeum Metall., pag. 814. *Bufonitarum seu Batrachitarum differentiae*. — In questa pagina sono disegnati otto denti di pesce. Le fig. 1, 2 e 3 rappresentano dei denti di pesci ganoidi picnodonti. Per questi l'autore così si esprime: « ... delineatur lapis a Bufone, seu Rubeta orientalis regionis erutus, cujus figura erat exagona ... ». Parlando poi della parte interna o concava di questi corpi ecco la sua opinione: « ... Etenim in illa cavitate Cerebrum Animalis substantiae mollis, et corruptibilis continebatur: qua propter, ad arcendam ab osse putredinem, donec lapidesceret, mistura aliqua exsiccante os repleri necessarium fuit... ». Le fig. 4-8 stanno invece a rappresentare dei denti del genere *Chrysophrys* Cuv. (*Sphaerodus* Agassiz). Quanto al n. 8 l'autore dice: « ex nostris Bufonibus extractus ... ».

Nella collezione dei pochi oggetti del Museo Aldrovandiano, si conservano tre denti di pesci ganoidei picnodonti, che se non sono precisamente gli esemplari disegnati nella suaccennata pagina, ne sono però somigliantissimi.

67. Musaeum Metall., pag. 815. *Batrachites colore subnigro. Batrachites albus, seu Chelonitidis lapis congener*. — Sono rappresentate due figure, l'una più grande, l'altra più piccola, di denti di pesci teleostei sparoidi del genere *Chrysophrys* Cuvier.

68. Musaeum Metall., pag. 825. *III Tabella cum spina piscis petrificata* .... — È rappresentata una placca dermica di una raja.

69. Museaum Metall., pag. 827. *V Tabella cum maxilla petrificata.* — Non potendo ben distinguere la forma della corona dei denti che stanno inseriti nel frammento di mandibola, non si può con sicurezza dire a quale animale si debba riferire. Tuttavolta credo di non andare errato se attribuisco questo frammento al genere *Rhinoceros*. Confrontata la figura con diversi esemplari di questo genere che si trovano nel museo di paleontologia, ho potuto vedere come con questi abbia la più grande somiglianza, sì per la grossezza della mandibola, quanto per la forma generale dei denti e per il modo di loro inserzione. Di questo frammento l'autore non dà nessuna descrizione, non indica dove fosse trovato e non emette nessuna opinione sul genere dell'animale a cui doveva appartenere.

70. Musaeum Metall., pag. 828. *VI Tabella cum dentibus lapideis Elephanti et Boves.* — Nella fig. 1 e 2 di questa pagina sotto il nome di denti di elefante sono benissimo disegnati due denti molari di ippopotamo, uno più e l'altro meno logoro, per cui ben si vede la forma tutta particolare e caratteristica che prendono la dentina e lo smalto a seconda della logorazione più o meno profonda. La figura 1ª rappresenta un molare superiore, forse il 4° o 5°, la 2ª un molare inferiore, come lo indica anche il Cuvier (1). Io credo che si debbano riferire all'*Hippopotamus amphibius* L. var. *major* Cuvier (2). Il Cuvier parlando anche dell'esemplare al n. 71 aggiunge: « Ils sont encore à prèsent déposés au cabinet de l'Institut de Bologne, où j'ai pu constater l'exactitude des figures qu'il en a données ». Sfortunatamente, oggi nel Museo Aldrovandiano non si conserva che l'esemplare rappresentato nella fig. 1.

Le fig. 3 e 4 rappresentano due molari di bue.

71. Musaeum Metall., pag. 829. *VII Tabella cum figura dentis lapidei Elephanti.* — È rappresentato un dente molare superiore, il 4° probabilmente, di ippopotamo, non completo, un

(1) Cuvier, 1821. *Recher. oss. foss.*, vol. I, pag. 310.
(2) Cuvier, 1821. l. c. p. 309.

po' rotto anteriormente, per cui si osservano solamente due colline già logorate, essendo l'altre due quasi interamente mancanti. Anche questo frammento credo debbasi riferire alla stessa specie del n. 70. Il Cuvier, op. cit. vol. I, pag. 309, cita le figure dell'Aldrovandi; e sebbene di nessuno dei tre denti sia indicata la provenienza, suppone, e con tutta ragione, che provengano da qualche vallata d'Italia.

72. Musaeum Metall., pag. 830. *VIII Tabella cum dentibus lapideis Equi.* — Sono disegnati quattro denti di cavallo, citati anche dal Cuvier, op. cit. vol. II, parte 1ª, pag. 109.

73. Musaeum Metall., pag. 831. *IX Tabella cum dente Belluae petrificato.* — È rappresentato un magnifico dente di elefante, visto dalla parte della corona e dalla parte della radice. Il disegno non permette di potere con tutta sicurezza indicarne la specie. Tuttavolta, per la grossezza dello smalto che si osserva nelle diverse lamine, per il numero di queste, e per il modo con cui questo smalto è logorato, sembrerebbe dovesse appartenere all'*Elephas antiquus* Falconer. Il Cuvier (op. cit. vol. I, pag. 94), dice esser quel dente probabilmente delle vicinanze di Bologna. Nella stessa pagina il Cuvier fa ancora osservare come mai l'Aldrovandi non conoscesse questo dente, mentre nella sua opera sulle statue antiche di Roma (¹) dà per quello che è una mascella fossile di elefante. E la stessa osservazione ripete a pag. 304 dello stesso volume, parlando dei tre denti di ippopotamo citati ai numeri 70, 71: « Il donne toutes les trois pour des dents d'éléphant, tandis qu'une vraie molaire d'éléphant représentée, tab. IX, passe à ses yeux pour venir de quelque grande bête inconnue ». Ma io credo non abbiansi a fare poi tante meraviglie, pensando che il *Musaeum Metallicum* venne compilato dall'Ambrisini, è egli vero coi materiali e coi manoscritti dell'Aldrovandi, ma molto tempo dopo la sua morte, e con molta probabilità di aggiunte e di considerazioni tutte del compilatore. Il Cuvier inoltre, op. cit. vol. I, pag. 94, dice che questo dente si conserva ancora nel Museo di

(¹) Aldrovandi, *Delle statue antiche che per tutta Roma in diversi luoghi e case si veggono.* Quest'opera si trova a pag. 115 delle *Antichità della città di Roma*, raccolte per Lucio Mauro, Roma, 1556. Così dice il Fantuzzi, 1781, *Notiz. d. scritt. bologn.*, vol. I, p. 178.

Bologna, insieme ad altre ossa di elefante portate dal Marsili. Ma pur troppo questo prezioso esemplare à andato perduto.

74. MUSAEUM METALL., pag. 832. *X Tabella cum Hippoctenites.*

Ostrea latissima. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag 581.
Pecten latissimus. Hornes M., 1856. *Die foss. Moll. des tert-Beck von Wien*, vol. II, p. 395, tav. LVI e LVII.

È il *Pecten latissimus* (Brocchi) ben riconoscibile oltrechè dalla forma generale, dalla disposizione e dimensione delle coste longitudinali, anche dai nodi presso l'apice che sono accennati in una delle due figure. È citato dal Brocchi, come rappresentante la sua specie, aggiungendo che pessimamente sono disegnate le orecchiette; è parimenti citato dall'Hörnes M.

75. MUSAEUM METALL., pag. 833. *XI Tabella cum Pectinite minore.*

Ostrea Jacobaea. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1144.
Pecten Jacobaeus. Lamarck, 1819. *Anim. sans vert.*, vol. VI, part. 1ª, pag. 163.

La forma delle coste longitudinali della fig. 1 ossia della valva inferiore, la convessità della fig. 2 ossia della valva superiore, rappresentano senza dubbio il *Pecten Jacobaeus* (Linneo). Le figure sono benissimo disegnate, e l'autore stesso dice: « diligenter fuit delineatus »; tuttavolta se ne potrebbe dubitare osservando la forma delle orecchiette; ma il disegnatore non era troppo felice nel rappresentare queste parti, come si può osservare in tutte le figure rappresentanti questo genere e come fece osservare il Brocchi per la figura del *P. latissimus*, n. 74.

76. MUSAEUM METALL., pag. 834. *XII Tabella cum aliis Pectinibus petrificatis.* — Per la forma della conchiglia e per le dimensioni la fig. 1 sembrerebbe stesse a rappresentare una valva del *P. opercularis* (Linneo), sebbene presenti un numero maggiore di coste.

77. MUSAEUM METALL., pag. 834. *XIII Tabella cum aliis Pectinibus petrificatis.* Fig. 2.... *plures Pectines simul cum terra obdurati in lapidem delineantur, et Pectinites petrificati cognominantur.* — Siccome l'autore ha disegnate diverse altre figure rappresentanti come questa dei frammenti di roccia con entro delle conchiglie di *Pecten*, così di tutte credo meglio farne parola

in una sôl volta. A pagina 829 del *Musaeum Metallicum*, dopo che si è parlato delle ossa convertite in pietra, si viene a dire delle conchiglie pietrificate, e particolarmente dei *Pectines vel Pectunculi*: « . . . diversae horum species figurantur, qui petrificati Bononiensibus nostris montis, et aliis etiam locis inventi sunt...». Ora siccome in alcuni luoghi delle nostre colline si incontrano di frequente frammenti di rocce, la maggior parte marnoso-calcaree, che spesso rotolate dalle acque si trasformano in ciottoli con entro valve di *Pecten*, le quali e per il piano geologico da cui derivano e per la forma loro, per la maggior parte ri riferiscono al *P. scabrellus* (Lamarck) ed alla *Vola Jacobaea* (Linneo), così io credo che la fig. 2 di questa pagina, come la fig. a pag. 835 (*XIII Tabella in qua est Ctenites cum Cochlite-vola* e modello interno di *Natica*); la fig. 1 a pag. 838 (*Pecten* e *Pectunculus*); la fig. a pag. 839 (*XVII Tabella exprimit lapidem cum Chamites striatis. Pecten, Cardita, Vola*) e finalmente la fig. a pag. 840 (*XVIII Tabella cum saxo Chama aspera pregnante. Vola*) stiano tutte a rappresentare quei frammenti di marna conchigliare indurita che di frequente si raccolgono lungo i corsi d'acqua nel fondo delle balze plioceniche, e particolarmente poi nel rio Martignone, il quale ha la sua origine nelle balze ricche di fossili di Monte Vecchio, Pradalbino e del Casazzo nel Bolognese.

78. Musaeum Metall., pag. 836. *XIV Tabella in qua Chamites varius conspicitur*. Fig. 1. *Chamites erat durus, crassus, et quasi marmoreus, cum nonnullis lineis ductis per transversum testae*.

Venus Chione. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII. pag. 1131.
Cytherea » Lamarck, 1819. *Anim. sans vert.*, vol. VI, part. 1ª, pag. 566.

Sebbene la figura non sia esatta, tuttavolta per la forma generale della conchiglia e meglio poi per le poche parole di descrizione, non v'ha dubbio non sia rappresentata la *Cytherea Chione* (Linneo), citata anche dal Brocchi.

79. Musaeum Metall., pag. 836. *XIV Tabella in qua Chamites varius conspicitur.* — La fig. 2 rappresenta un modello interno di una *Venus* che per la forma e le dimensioni, probabilmente potrebbe anche essere la *V. senilis* Brocchi. La fig. 3 rappresenta essa pure un modello interno di *Cardium* ma che

resta impossibile specificare. La fig. 4 rappresenta uno di quegli esemplari di *Pectunculus insubricus* (Brocchi) op. cit. vol. II, pag. 492, tav. XI, fig. 10 (Arca), nel quale lo strato più esterno delle valve cominciava a calcinarsi ed a corrodersi, lasciando perciò visibile la struttura degli strati più profondi. La fig. 5 probabilmente sta a rappresentare una *Tellina*? La fig. 6 finalmente rappresenta certamente una *Chama*. e probabilmente la *Ch. lamellosa* Lamarck del bacino di Parigi. Meglio che la figura, fanno ciò sospettare le parole seguenti: «... Chamalites asper vocatur: etenim erat Chama aspera lapidea, cum eminentiis per transversum ductis, diverso ordine a multiis aliis: quandoquidem costae illae erant denticulis refertae deorsum tendentibus, quae testam visu pulcherrimam reddebant ».

80. Musaeum Metall., pag. 837. *XV Tabella cum aliis Chamis lapideis.* Fig. 2. *Chama erat lapidea lineis eminentibus per transversum ductis, veluti fascis cincta.* — Questa figura non per il modo con cui è disegnata, ma per le poche parole di descrizione; fa sospettare stia a rappresentare la *Venus multilamella* Lamarck.

81. Musaeum Metall., pag. 837. *XV Tabella cum aliis Chamis lapideis.* Fig. 3. *Chama est altera pariter lapidea, quae jure optimo appellari potest Chamatrachites, cum testas asperas haberet exornatas lineis per transversum ductis, nec non striis longitudinem decorentibus. Quinimo eminentiae tumidiores, et striae latiores, quam in aliis visebantur. Amplius testae, juxta utramque partem, circumferantiam habebant serratam: quocirca valvae pectinatim copulabantur.*

Chama rhomboidea. Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 523 e pag. 668, tav. XII, fig. 16.

È la *Cardita rhomboidea* (Brocchi). Come giustamente osserva il Brocchi, questa specie è rozzamente rappresentata; tuttavolta per la descrizione e per la mancanza di nodi o tubercoli sulle coste, ben si distingue dalla *Cardita intermedia* (Brocchi), della quale in ultima analisi non ne è che una varietà, come ne dubita anche il Brocchi stesso.

82. Musaeum Metall., pag. 837. *XV Tabella cum aliis Chamis lapideis.* Fig. 4. *Chama erat lapidea, cum striis, et emi-*

nentiis aequalibus, quae veluti nodis, sive tuberculis parvis contexte apparebant.

Chama intermedia. Brocchi. 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II. pag. 520 e 668. tav. XII. fig. 15.

Cardita intermedia. Lamarck. 1819. *Anim. sans vert.*, vol. VI. part. 1a. pag. 23.

Oltre la figura, meglio poi la descrizione la fanno riconoscere per la specie del Brocchi, che da questo autore viene ancora citata. Il Deshayes nel Lamarck (1839. vol. II. pag. 635) dice che avendo visto l'esemplare che il Lamarck chiamò *C. intermedia* e che disse abitare nei mari della Nuova Olanda, l'ha trovato perfettamente uguale agli esemplari fossili d'Italia.

83. Musaeum Metall., pag. 842. *XX Tabella cum Purpurite.* — È rappresentato un ammasso di gusci di conchiglie, fra i quali sono bene riconoscibili parecchi esemplari di *Murex torularius* Lamarck ed un esemplare di *Pleurotoma*. Siccome poi l'autore cita la località ove questo ammasso fu trovato: «... Haec massa in Agro Bononiensi reperta fuit, et presertim in loco vocato Pradalbino ...», così non dubito che si tratti della specie di *Murex* già indicata, e in quanto alla *Pleurotoma* credo sia rappresentata la *Pleurotoma turricula* (Brocchi) essendo ambidue queste specie piuttosto frequenti nella suddetta località.

84. Musaeum Metall., pag. 842. *XXI Tabella cum Cochlea petrificata.* — Siccome l'autore dice l'esemplare figurato essere stato raccolto nei nostri monti, così credo che questa figura stia con tutta probabilità a rappresentare un modello interno di *N*[illegible] (Brocchi).

Tra i fossili della nostra provincia, non trovo altra specie che per forma e per dimensioni abbia maggiore analogia colla suindicata figura.

85. Musaeum Metall., pag. 843. *XXII Tabella cum quo-*[illegible] *Ostrei* [illegible] *Cochleae lapideis.*

Patella ungarica. Linneo. 1767. *Syst. nat.* ediz. XII. pag. 1259.

Pileopsis [illegible] Lamarck. 1822 *Anim. sans vert.*, vol. VI. part 2a. pag. 17.

Capulus ungaricus. [illegible] 1826. [illegible] vol. IV. pag. 254.

Fra le diverse figure di questa tavola non è bene riconoscibile che il [illegible] (Linneo) citato anche dal Brocchi e dall'Hörnes M. (op. cit. vol. I. pag. 636, tav. 50, fig. 19).

86. Musaeum Metall., pag. 844. *XXIV Tabella cum quinque differentiis Turbinum petrificatorum.*

Turbo pentadactylus. Scilla, 1759. *De corp. mar. lapidsc.* tav. XVI, fig. 1.

Strombus pes-pelecani. Linneo, 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1207.

Aporrhais quadrifissus. Da Costa, 1779. *Brit. Conch.*, pag. 136, tav. VII, fig. 7.

Rostellaria pespelecani. Lamarck, 1822. *Anim. sans. vert.*, vol. VII, pag. 193.

Chenopus pespelecani. Philippi, 1836. *Enum. moll. Sic.*, vol. I, pag. 215.

Sono cinque esemplari di *Aporrhais pespelecani* (Linneo) visti in diversi modi e descritti con queste parole: «... Sunt enim Turbinis Conchae, quae formam habent in imo acutam et in summo latiorem ». Queste figure sono citate dal Brocchi e dall'Hörnes M. Gli stessi disegni si osservano nell'opera dell'Aldrovandi *De reliq. anim. exang.*, pag. 358; ed il capitolo che ne tratta (pag. 357) viene così intitolato: *De Turbine pentadactylus et tesserodactylus.* A pag. 341 e 342 della stessa opera, parla del vocabolo *Aporrhaides* applicandolo poi a delle figure di *Pteroceras*, l'una delle quali a pag. 343 così la indica: *Aporrhaides pars interna* e l'altra a pag. 344 *Aporrhaides Aristot. pars exterior*, per cui è ben chiaro come l'Aldrovandi ritenesse che il vocabolo *Aporrhais* si dovesse applicare al genere ora indicato col nome di *Pteroceras* (1).

87. Musaeum Metall., pag. 845. *XXV Tabella cum differentiis Strombitum.* — Tutti gli esemplari rappresentati nelle 13 figure di questa pagina furono comunicati all'Aldrovandi senza indicazione di provenienza. Non sono bene riconoscibili specificamente che le fig. 3 e 4.

Nerita glaucina. Linneo (pars), 1766. *Syst. nat.*, ediz. XII, pag. 1251.

» » Brocchi, 1814. *Conch. foss. subap.*, vol. II, pag. 296.

Nerita Josephinia. Risso, 1826. *Europ. merid.*, vol. IV, pag. 149, tav. IV, fig. 43.

Natica Olla. Marcel de Serres, 1829. *Géogn. du Midi*, pag. 157, tav. I, fig. 1, 2.

(1) Io sono d'avviso che stando alle regole ora fissate per la nomenclatura dei generi e delle specie, si debba adoperare il vocabolo *Aporrhais*, piuttosto che *Chenopus* perchè molto prima usato; ma nel solo senso del Da Costa, non già in quello di Aristotele, essendo una semplice supposizione il ritenere che questo autore l'abbia voluto usare per indicare la specie del Mediterraneo; non mai poi nel senso dell'Aldrovandi, per la ragione ora indicata di averlo adoperato solamente pel genere *Pteroceras*.

È la *Neverita Josephinia* Risso. Le due figure rappresentano la conchiglia vista superiormente e inferiormente, e sebbene alquanto rozzamente disegnate non lasciano alcun dubbio sulla loro determinazione. Sono citate anche dal Brocchi.

88. MUSAEUM METALL., pag. 845. *XX Tabella cum differentiis Strombitum.* — Come ho fatto notare al n. 87, tranne le figure terza e quarta, le altre sono tutte incerte, e solo di alcune si può con qualche sicurezza conoscere il genere. La fig. 1 rappresenta certamente una *Natica;* le fig. 7, 8, 9 forse delle Olive o delle Ancillarie, ed alcune potrebbero rappresentare anche le Mitre, giacchè l'Aldrovandi nella sua opera (*De reliq. anim. exang.*, pag. 355) dà delle figure di Mitre che per la forma generale e viste posteriormente sono somigliantissime alle qui accennate, e in alcune, viste dal lato dell'apertura, sono indicate le pieghe della columella; mentre in queste fossili le pieghe non sono accennate, forse per essere state coperte dalla roccia. La fig. 11 è una *Cancellaria*, le fig. 10, 12 e 13 tre *Cerizi* che per la loro forma e la loro ornamentazione probabilmente debbonsi riferire a *Cerizi* eocenici.

89. MUSAEUM METALL., pag. 846. *XXVI Tabella cum Trochite et Spondylite.* — La fig. 1 appartiene certamente al genere *Trochus*, ma credo non si possa dire a quale specie, stantechè nulla è detto per la provenienza e riguardo la descrizione; inoltre non si capisce se il disegnatore abbia voluto indicare alla base di ogni anfratto, dei tubercoli o dei frammenti di conchiglia. Il Brocchi (op. cit. vol. II, pag. 358) riferisce questa figura, però con dubbio, al *Trochus cumulans* Lamarck.

La fig. 2 è un modello interno di un *Trochus* o di una *Xenophora*, e le fig. 3 e 4 sono due valve di *Spondylus* ma con impossibilità di specificarle.

90. MUSAEUM METALL., pag. 847. — A pag. 282 dell'opera *De reliq. anim. exang.* l'Aldrovandi indica come quelle conchiglie che si presentano sotto forma di denti allungati furono dai diversi autori chiamati Antali, Entali, Dentali, Penicilli marini, ecc., e a pag. 283 presenta cinque figure di queste conchiglie, alcune delle quali (fig. 1 e 4), sono citate anche dal Brocchi (op. cit. vol. II, pag. 260), come rappresentanti il *Dentalium elephantinum* Linneo. Il Linneo fu il primo che adoperò questo nome sistematica-

mente, così credo che l'Aldrovandi fosse egli pure il primo che descrivesse con precisione questa conchiglia allo stato fossile. Riferendosi a quanto aveva detto nell'opera pubblicata nel 1606, così si esprime nel *Musaeum Metallicum*: « ... Tandem inter Ostracea recensentur quaedam habentia substantiam osseam, et in figura imitantia formam dentium longiorum Canis cum foramine. Unde existimare oportet animal in illis delituisse oblongum, veluti in Penicillis marinis animantia stabulare observamus. Haec, ob figuram dentium Dentales appellantur. Tales autem in montibus non ossei, sed lapidei inveniuntur. Alii sunt Dentales hujus fere generis, qui Entalii et Antalii apud vulgum Pharmacopaeorum nominantur. Sunt autem tubuli ossei, veluti Dentales, colore albo, forma tereti, striati, cum lineis transversalibus et inaequalibus, quorum alii majores, alii minores conspiciuntur, et ad Penicillis illos marinos referi possunt. Hi pariter lapidei in montibus quandoque reperiuntur ».

91. Musaeum Metall., pag. 854. *Caule faeniculi petrificato.* — Cito semplicemente questa pagina perchè la figura disegnata inferiormente rappresenta un frammento di pianta palustre petrificato, il quale si conserva ancora fra i resti della collezione dell'Aldrovandi. Ecco le parole dell'autore che si riferiscono a quest'oggetto: « ... Altera icon repraesentat caulem faeniculi in lapidem duratum, cum foramen, nodos, venas et nervos habeat, quae omnia in vegetabili caule faeniculi observantur ».

92. Museaum Metall., pag. 875. *Pontice gemmae Plinii variae, Astroito congeneres.* — È un frammento di un coralloide lavorato e levigato. Questo esemplare figurato ai n. 2 e 3 di questa pagina si conserva fra gli oggetti del Museo Aldrovandiano.

Queste poche e semplici annotazioni, fatte sopra alcuni degli oggetti indicati nel lavoro del patrizio e naturalista bolognese, mi portano a ritenere che le figure e le indicazioni di quei corpi organici che sono stati bene accertati per quello che debbono rappresentare, si possono aggiungere, d'ora in avanti, come è già stato fatto da alcuni autori per pochissimi, alla categoria delle sinonimie; e questo come corredo di maggiore erudizione ed anche per mostrare come prima del sommo Linneo, del Lamarck e degli altri illustri che portarono tanto contributo al progresso delle

scienze, vi fu chi certi oggetti di storia naturale seppe apprezzare, descrivere ed illustrare.

Pei naturalisti in genere, ciò potrà servire ad aumentare le cognizioni bibliografiche; restando in ogni modo per noi italiani e specialmente per noi bolognesi la gloria di annoverare anche questo sommo fra i figli della *Alma Mater Studiorum.*

LODOVICO FORESTI.

IL SISTEMA LIASSICO DI ROCCANTICA E I SUOI FOSSILI

I.

Descrizione geologica.

I monti che formano il versante destro della valle del Farfa hanno una costituzione geologica assai più semplice, e la loro tettonica è meno disturbata di quelli dell'opposto versante. I loro punti culminanti sono nelle due aspre vette di Tancia (1282 m.) e monte Acuto (1) (1254 m.), due creste parallele e vicinissime, dirette secondo il meridiano, separate da un vallone, e che appartengono allo spartiacque tra la valle del Tevere e quella del Turano. I loro contrafforti a sud scendono al Farfa, ad ovest spettano alla valle del Tevere, nel quale si versa il torrente Galantina, principale corso d'acqua del sistema, che ha le sorgenti sotto la rocca di Tancia, e taglia quasi in linea retta tutta la regione più montuosa. Pertanto i monti che sono oggetto del presente studio si possono considerare come un vasto lembo angolare che ha il vertice vôlto al confluente del Tevere e del Farfa, ed è rialzato verso ambedue, ma più verso il primo. Il comune di Roccantica si trova non lontano dall'asse di sollevamento del gruppo; le principali località fossilifere sono nel suo territorio.

(1) Sulla carta dell'Istituto topografico militare e sulla austriaca questo monte è respettivamente indicato coi nomi di *m. Menicoccio* e *Vetta di costa marcheggiana*. Non ho trovato alcuno che conoscesse questi nomi in tutti i dintorni, perciò ho conservato il nome di m. *Acuto* ivi comunemente adottato, e che è adoperato anche dal Verri nella sua Memoria, *Sulle conche di Terni e di Rieti*.

Dal punto di vista geologico pochissimo è stato scritto su Roccantica e i dintorni. Il De Stefani (1) ha descritto alcune specie di molluschi provenienti dai depositi pliocenici delle colline più basse. Del lias ha parlato incidentalmente il Meli (2) basandosi sui caratteri litologici analoghi a quelli delle rocce di Fara e di Catino, e ricordando alcune ammoniti riunite dal dott. Nardi di Poggio Mirteto nel gabinetto di quella scuola tecnica; non che un campione di calcaria forata dai litodomi, spettante alla collezione Ponzi, ed esistente nel Museo geologico della r. Università di Roma (3). Il Verri (4) ha dato una buona carta geologica di quei monti, di cui nel testo ha citato di volo i principali terreni della serie mesozoica. Nello scorso anno io ho studiato in due note (5) il fenomeno delle cavità naturali di cui sono sparse le rocce del lias inferiore di Roccantica e di Catino, accennando ai fossili trovati nei dintorni. Di tali fossili, che appartengono ai tre piani del lias, è questo il primo studio che viene pubblicato, avendo potuto raccoglierne una certa quantità, grazie a lunghe e pazienti indagini proseguite da me per tre estati, insieme ad un esame il più accurato che mi sia stato possibile sopra la tettonica dell'intiero gruppo montuoso.

La struttura e i terreni dei monti che avvicinano Roccantica apparisce dalla sezione geologica della fig. 1ª tav. I annessa alla presente memoria. I terreni sono compresi nel gruppo mesozoico dal lias inferiore (sinemuriano) al cretaceo medio (albiano), come è generalmente nell'Apennino centrale. Manca, secondo il solito, quasi tutto il giurese, di cui però rimane col titonico la zona che

(1) C. De Stefani. *Molluschi continentali pliocenici d'Italia*. Estr. A. d. Soc. tosc. di sc. nat. 1876-84.

(2) R. Meli. *Sulla zona [illegible] fori lasciati dai litodomi pliocenici nella [illegible] di Fara Sabina*. Bull. d. r. Comit. geol. ital. 1882, n. 5, 6.

(3) Della zona dei litodomi e dei depositi pliocenici lacustri e salmastri di Roccantica e dintorni, su cui ho riunito importanti dati altimetrici e un [illegible] materiale paleontologico, mi occuperò in un prossimo lavoro, al quale ora attendo.

(4) A. Verri. *Studi [illegible] sulle conche di Terni e di Rieti*. Mem. d. r. Acc. dei Lincei, ser. 3ª, vol. XV, 1883; pag. 25 dell'estr.

(5) G. A. Tuccimei. *[illegible] sopra il* Karst. Phänomen *dei monti Sabini*, nella Rassegna italiana, fasc. di aprile 1886. — *Sopra le cavità na[illegible]* [illegible] Acc. pont. de' N. Lincei vol. XI. Roma. 1886.

fa passaggio al cretaceo. Questi terreni sono disposti in una anticlinale fiancheggiata da due sinclinali una delle quali coricata. Nell' anticlinale, che è in gran parte demolita, si trova il nucleo o ellissoide di sollevamento del sistema, del quale è rimasta la parte più antica ossia il lias inferiore. L'asse della ellissoide è situato ad est di Roccantica e diretto presso a poco N-S. Infatti nel salire verso monte Acuto, gli strati che prima di Roccantica pendevano ad ovest, al di là del paese s' inclinano ad est di circa 50°. Ad ovest sulla corrispondente gamba dell' anticlinale poggia una piccola sinclinale che è formata dai terreni più recenti fino al titonico, quali si vedono nelle colline di Poggio Forcelle e a monte Cesa. L'asse di questa sinclinale non si mantiene parallelo a quello dell' anticlinale centrale, ma convergono a sud. Sulle esterne testate di questa piccola sinclinale, che sono rialzate verso la valle del Tevere, si appoggiano gli strati anche essi inclinati del pliocene salmastro, sormontati dal tufo pumiceo dei non lontani vulcani Cimini, che in qualche punto poggia direttamente sulla calcaria liassica.

La sinclinale coricata è situata ad est e ne fanno parte i terreni della montagna di Tancia sulla cui pendice orientale presentano un vero rovesciamento. Gli schisti varicolori e i calcari rosati del cretaceo medio sono nell' asse della piega che è compresa entro una gran curva del neocomiano, alla quale leggermente partecipa anche il titonico. Salendo da Roccantica a monte Acuto, dopo aver incontrato successivamente il ciarmuziano, il toarsiano e il titonico in strati concordemente inclinati ad est, presso alla vetta la pendenza del titonico si accresce sensibilmente fino alla verticale per rovesciarsi in senso contrario nel vallone interposto e sulla vetta di Tancia. Per chi sale quest' ultima passando dall' *osteria di Tancia*, dopo aver attraversato tutta la serie regolarmente inclinata ad est, fino alla chiesetta di s. Michele; gli schisti varicolori, che qui compariscono colorando in modo singolare tutte le circostanti alture presso che spoglie di vegetazione, si rialzano ben presto verso est fino all'osteria, mostrando una leggera sinclinale. Ora montando la vetta, il calcare majolica riapparisce sopra gli schisti suddetti, e concordante con essi. A conferma di tutto ciò valga pure l'osservazione che nella salita della vetta dal lato sud è visibile l'accartocciamento degli strati neoco-

miani colla concavità a levante, e l'asse della piega orizzontale e parallelo a quello del monte. Di sotto gli schisti varicolori prosieguono inclinati ad ovest nella discesa verso la valle di Rieti, e l'andamento della stratificazione continua nello stesso modo, giacchè presso monte s. Giovanni e più giù tornano ad affiorare gli strati più antichi.

La tettonica generale fin qui descritta presenta qua e là leggere variazioni delle quali non si è potuto tener conto nell'annessa sezione. Ho già detto che l'asse della piccola sinclinale di Poggio Forcelle non si mantiene parallelo all'anticlinale centrale. Difatti a sud verso monte Cesa e Poggio Catino le due curve si stringono, l'increspamento del lias inferiore si accresce al punto da spingersi fino a contatto cogli strati titonici, quasi che le masse interposte non avendo potuto accompagnare il sollevamento della ellissoide centrale, fossero rimaste schiacciate tra essa e il titonico (1). Per convincersi di ciò basta percorrere la strada mulattiera da Poggio Catino a Roccantica. Essa incontra alla fonte di s. Silvestro il lias superiore, poco oltre nello stretto sentiero che sale a destra incontra il titonico caratterizzato dai calcari gialli, i quali accompagnano fin sull'alto di Poggio Forcelle. Dopo di che proseguendo verso il Revotano e Roccantica, riapparisce ad un tratto il calcare cristallino del lias inferiore, che non si lascia più per la gola del Galantina e i monti adiacenti a Roccantica. È probabile che la pressione e il ripiegamento subìto in tal modo dal calcare sinemuriano, vi abbia prodotto quelle fessure che furono il punto di partenza delle cavità naturali, come il Revotano che si trova a poca distanza.

Il lias medio non è sempre la più antica formazione che sporga le sue testate fuori dai depositi pliocenici e quaternarî del limite occidentale della regione considerata, come si dedurrebbe dalla annessa sezione. Il lembo esterno della piccola sinclinale in qualche punto s'increspa lasciando affiorare il lias inferiore, come fu avvertito anche dal Verri (2). Ciò si osserva nel tratto fra Catino e Poggio Catino dove l'increspamento giunge fino a portare a con-

(1) Nella Memoria citata del Verri e nelle sezioni che l'accompagnano si trovano riportati varî fatti di tal genere, osservati nell'Apennino centrale (v. pag. 31 e seg., tav. I. fig. 3, 4, 5, 6 ecc.).

(2) Op. cit. pag. 25.

siderevole altezza il lias medio nella gran rupe del *Catino*, e dove pure le minute fratture prodotte dalla flessione dovettero essere il punto di partenza del cavo corrispondente. Il lias inferiore affiora anche sotto al monte dei cappuccini e ad Aspra, che sono le prosecuzioni della sinclinale esterna al di là della valle del Galantina. La quale sinclinale come tende a stringersi verso l'anticlinale centrale a sud, così ne diverge a nord, per mettere il suo asse sempre più in direzione NO-SE. Il lias medio sporge sull'alto del colle dei cappuccini. Esso e il lias superiore, appartenenti sempre alla sinclinale di ovest, riappariscono di quando in quando lungo il tratto di strada provinciale tra Roccantica e Aspra di sotto ai tufi che s'insinuano fin là per la valle del Galantina. Anche tra Roccantica e Poggio Mirteto la strada (meno il tratto sotto Poggio Catino che è nel lias inferiore) corre presso alle testate del lias medio, sempre vicina alla linea di contatto coi terreni pliocenici e quaternarî.

Aggiungerò ora alcune osservazioni sopra i caratteri litologici e la distribuzione dei fossili nei vârî terreni studiati.

Lias inferiore (*Sinemuriano* D'Orbigny). Ho già indicato le località nelle quali è visibile. Nel gruppo del lias supera di molto per potenza gli altri due piani, ed è pure il più uniforme per caratteri litologici. È formato da una calcaria bianca cristallina senza noduli silicei, a frattura irregolare a stratificazione per lo più confusa, sparsa di fessure che le acque circolanti riempirono di calcare terroso o alabastrino. Assai rari vi sono i fossili. Non ne ho trovati che sotto Catino nel taglio della strada comunale, tutti trasformati in quella calcaria, ma non difficili a separarsene. Sono gasteropodi delle seguenti specie: *Neritina amphitrite* Gemm., *Chemnitza* (*Oonia*) *turgidula* Gemm., *Tylostoma Sellae* Gemm., *Natica* sp. ind. In un masso gremito di molluschi riconobbi i generi *Phasianella* e *Turbo*. Non è a dubitare che questa sia la zona inferiore, che secondo il De Stefani (1) rappresenta il sinemuriano nell'Apennino centrale ed umbro, indicata dal medesimo colla lettera A.

La presenza del trias e dell'infralias sotto al sinemuriano

(1) De Stefani, *Lias inferiore ad arieti dell'Apennino settentrionale*. A. d. Soc. tosc. di Sc. nat. Mem. vol. VIII, pag. 41. Pisa, 1886.

constatata o semplicemente sospettata [1] da vari geologi in più punti dell'Apennino centrale, mi spinse a fare ricerche in proposito anche presso Roccantica, e particolarmente nella gola del Galantina. Non trovai però alcuna tendenza della roccia a farsi dolomitica, e molto meno tracce di fossili relativi. Solo notai che inferiormente il calcare sinemuriano si fa scuro rimanendo sempre cristallino ed aumentando assai di durezza. Credo quindi che se il trias vi si trovi esso non sia rappresentato che da scarsi lembi, ed in ogni caso converrebbe cercarlo nelle gole del Galantina, dove gli strati del lias inferiore raggiungono la più grande altezza.

La calcaria in parola è in più punti adoperata per l'estrazione della calce.

Lias medio (*Liasiano* D'Orbigny; *Ciarmusiano* Mayer). Accompagna quasi sempre la strada provinciale Poggio Mirteto-Roccantica-Aspra, formando le colline che la fiancheggiano: si trova nella parte superiore del colle dei Cappuccini presso Aspra, sulla salita da Catino alla sorgente *la canale*: a monte Pozzilli a sud di Catino; nella salita da Roccàntica a monte Acuto prima di arrivare a *fonte regna*, e sulle alture circostanti a s. Valentino e Castel s. Pietro donde passa nella valle del Farfa. È formato da calcari marnosi per lo più bianchi o biancastri, a frattura concoide, con vene spatiche, e noduli o stratarelli di piromaca. In qualche punto sono bigi o rossastri, altrove sono intercalati da piccoli strati di sabbia calcare giallastra. Istruttiva è la pila di strati che è visibile dove la strada si volge per raggiungere il ponte di Roccantica, sul Galantina. Questa infatti correndo perpendicolare all'asse della piccola sinclinale di Poggio Forcelle, accompagna gli strati del lias medio che prima sono alzati verso la valle del Tevere,

(1) G. Scarabelli-Gommi-Flamini, *Sez. geol. nelle valli del Sentino e dell'Esino*. Bull. d. Soc. geol. it. vol. II, tav. 5. — E. Cortese e M. Canavari, *Sui terreni secondari dei dintorni di Tivoli*, Bull. d. r. Comit. geol. it. vol. XII, pag. 34. — L. Baldacci e M. Canavari, *La regione centrale del Gran Sasso d'Italia*, id. id. vol. XV, n. 11 e 12. — M. Canavari, *La montagna del Suavicino*, id. id. vol. XI, pag. 58. — E. Cortese in F. Giordano, *Relaz. ann. sui lavori della carta geol.* id. id. vol. XV, parte uff. pag. 9. — Von Fritsch, *Neuere Beobachtungen in den Apenninen*. Halle, 1880. — C. Segrè, *Sulla costit. geol. d. Apenn. abruzzese*. Bull. d. Soc. geol. it. vol. II, pag. 122 e seg.

indi si fanno a poco a poco quasi orizzontali, per lasciare affiorare dal di sotto il lias inferiore che apparisce di fianco al ponte.

Il lias medio mi ha somministrato la maggior parte dei fossili. Lungo la strada sono aperte diverse cave in quel calcare, (che dà ottima pietra da costruzione), e tutte più o meno fossilifere, specialmente quella che è a pochi passi dal ponte di Roccantica. Gli esemplari, generalmente trasformati in limonite, non si conservano quando vengono allo scoperto, ma in cambio lasciano nel calcare controimpronte talora complete al punto da essere visibile anche la linea suturale delle ammoniti. In rari casi i fossili sono tramutati in silice. Presso il ponte suddetto ho trovato: *Harpoceras boscense* (Reyn.), *H. algovianum* (Opp.), *H.* cfr. *Levesquei* (d'Orb.), *H. Aalense* (Ziet.), *Aegoceras Iamesoni* (Sow.), *Caeloceras Desplacei* (D'Orb.), *C.* cfr. *subanguinum* Mng., *Hildoceras Domeriense* (Mng.), *Lytoceras Villae* Mng., *Stephanoceras Mortilleti* Mng., *Terebratula* cfr. *sphenoidalis* Mng., *Chondrites furcatus* (Brong.). Nelle altre cave della strada provinciale presso a poco le stesse specie, inoltre *Phylloceras libertum* Gemm., *Stephanoceras* cfr. *crassum* (Phill.), *Harpoceras radians* (Rein.), *Aegoceras Davoei* (Sow.), più una nuova specie di *Lytoceras* che descriverò in seguito. A monte Pozzilli, *Harpoceras boscense* (Reyn.). A *la canale*: *Aegoceras Iamesoni* (Sow.) e *Hammatoceras insigne* (Schübl.).

Presso il dott. Nardi ho notato: *Arietites conybearoides* (Reyn.), indicata come proveniente da Catino, e *Harpoceras Lottii* Gemm. da Roccantica, ambedue nel solito calcare. Vi trovai pure un' echinide, probabilmente *Diademopsis*, conservato in un nodulo di piromaca rossa, proveniente dai dintorni di s. Valentino.

Lias superiore (*Toarsiano* d'Orb.). È visibile lateralmente alla strada Aspra-Roccantica; sopra alla cava già ricordata presso il ponte di Roccantica; alla fonte di s. Silvestro presso Poggio Catino, dove è profondamente alterato; a *fonte regna* sulla salita di monte Acuto; alla fonte *la canale* sotto monte Caro ad est di Catino. È degno di nota questo costante rapporto tra le sorgenti e il lias superiore. Anche a Fara in Sabina il lias superiore comparisce alla fonte di s. Fiano [1]. Consimile osservazione fu fatta dallo

(1) G. A. Tuccimei, *Sulla struttura e i terreni che formano la catena di Fara in Sabina.* Bull. d. Soc. geol. it. vol. II, pag. 24. Roma, 1883.

Zittel ([1]). Sicchè credo che potrebbe servire come criterio pratico pel ritrovamento di quel piano, e se ne capisce la ragione quando si rifletta che la roccia è fatta per lo più da marne. Infatti a Roccantica il toarsiano è rappresentato da marne bigie, o rosse, con tinte verdastre, o variegate, più o meno decomposte, calcaree talvolta, generalmente sfaldabili in lastre regolari e ricche di fucoidi ([2]).

Quasi tutte le località ricordate contengono fossili caratteristici di questo piano. A *fonte regna* rinvenni le specie: *Hammatoceras insigne* (Schübl.), *Harpoceras radians* (Rein.), e tra le numerose fucoidi *Chondrites Targionii* (Brong.), *C. Orbignyanus* (Brong.), e *C.* cfr. *intricatus* (Brong.), Alla fonte di s. Silvestro potei a mala pena riconoscere esemplari incompletissimi di *Harpoceras radians* (Rein.), *H. falcifer* (Sow.) e *Aptychus* cfr. *undulatus* Stopp., oltre a qualche indistinta fucoide. Alla fonte *la canale*, nella marna bigia e verdastra trovai *Hildoceras bifrons* (Brug.), *H. comense* (De Buch.), *Harpoceras falcifer* (Sow.). Nella località vicino al ponte di Roccantica, sull'alto di Poggio Forcelle, si possono riconoscere due zone del lias superiore. Al di sotto vi è un calcare arenaceo, che si divide in lastre regolari e che pei caratteri litologici avrei riferito al lias medio se non vi avessi rinvenuto una controimpronta completa di *Hildoceras comense* (De Buch), e molte di *H. bifrons* (Brug.) di diverse grandezze, aggruppate sempre sulla stessa lastra, come altrettante famiglie. Vi rinvenni pure una impronta di *Caeloceras Desplacei* (D'Orb.). Sopra a questo primo strato si trova il vero calcare marnoso rossastro, abbastanza compatto da offrire le ammoniti nel migliore stato di conservazione colla linea dei lobi distintissima. Le specie rinvenutevi sono: *Hammatoceras insigne* (Scbl.), *Hildoceras bifrons* (Brug.), *Stephanoceras subarmatum* (Y et B). Più in alto la roccia diviene decisamente marnosa, conserva il solito colore rosso variegato, e vi trovai un bellissimo esemplare di *Lytoceras velifer* Mng., notevole anche esso per la conservazione della linea suturale. Prescindendo dalla zona intermedia che per la presenza dell' *Hild. bifrons*

([1]) Zittel, *Geologische Beobachtungen a. d. Central-Apenninen*. München 1869.

([2]) Ho trovato il lias superiore anche sulla strada mulattiera tra Montasola e Cottanello, assai a nord di Roccantica.

si confonde colla inferiore, mi sembra di poter adottare pel lias superiore di quella località la seguente divisione:

Zona superiore (*b*). Marna rossa con *Lytoceras velifer* Mng.

Zona inferiore (*a*). Calcaria biancastra arenacea divisibile in lastre regolari, e con caratteri di passaggio al lias medio; con *Hildoceras comense* (De Buch), e *H. bifrons* (Brug.)

La potenza del lias superiore a Roccantica è come nel resto dell' Apennino centrale, di pochi metri.

Giura inferiore (*Dogger*). Immediatamente sopra alle marne rosse della fonte di s. Silvestro si vede in stratificazione concordante un banco di calcare marnoso verdastro, a frattura terrosa, con pochi noduli silicei, che passa per insensibili gradazioni al sovrapposto titonico. Per questa ragione non è facile stabilirne la potenza, che però è ben poca. Per la forma litologica mi sembra quello stesso piano che è stato chiamato *ad aptichi*, e fondandomi su quest' unico criterio l'ho distinto col nome di *giura inferiore*, non avendovi trovato fossili. A monte di *fonte regna* si trova pure qualche cosa di simile ma sempre di poca potenza, e con passaggio ai sovrapposti calcari gialli del titonico. Nell' incertezza di ben definire questo piano ho preferito ometterlo nella annessa sezione geologica.

Giura superiore (*Titonico* Oppel). Questo piano è rappresentato da strati di almeno 150 metri di potenza, fatti di un calcare molto duro, a frattura terrosa, con pochi noduli silicei, per lo più giallo pallido o giallo passante al verde, ma vi ho trovato sempre una zona ben limitata di colore giallo vivo, struttura compatta e quasi marmorea, con frattura concoide. La formazione si attraversa nettamente lungo la strada mulattiera che va dalla fonte di s. Silvestro a Roccantica, fin dove le masse sinemuriane della ellissoide centrale gli succedono, spingendola nelle alture di m. Cesa. Gli strati concordanti col sottoposto lias conservano generalmente la direzione NO-SE, e si inclinano prima di 30° NE, indi di circa 70° SO, confermando i rapporti di tettonica sopra indicati col sinemuriano. Ricordo che nella località in parola siamo sulla anticlinale occidentale, il cui asse ho già detto che a sud converge coll' asse dell' anticlinale centrale.

Anche sulla sommità di monte Caro, sopra alla fonte *la canale* si osservano le rocce del titonico.

Da *fonte regna* alla vetta di m. Acuto il titonico si presenta con identici caratteri litologici e sempre concordante col lias, tranne la inclinazione grado grado crescente sino alla verticale e al rovesciamento (¹), come ho detto in principio. Sulla vetta del monte il calcare diventa bianco avvicinandosi al *marmo majolica* del neocomiano, sebbene non ne abbia ancora tutti i caratteri. Per questa ragione ritengo che il passaggio dal giura superiore al cretaceo inferiore, in questi monti sia insensibile, e riesca difficile definirne topograficamente i confini (²).

Cretaceo inferiore (*Neocomiano* Thurmann). I punti più ele-

(¹) Un rovesciamento negli strati del titonico venne pure osservato nei dintorni di Tivoli da Cortese e Canavari (op. cit.).

(²) Il Verri nella Memoria più volte citata *Studi geologici* ecc. riferisce anche egli al titonico i calcari gialli sovrastanti al lias rosso e al piano ad aptichi. Ma nella Nota: *La creta e l'eocene nel bacino del Tevere* (Bull. d. Soc. geol. it. A. III, pag. 18, Nota) li pone parte nel giura, parte nel cretaceo: e nell'altra Nota: *Divisione tra le formazioni liassiche, giuresi e cretacee nei monti dell'Umbria* (vol. sudd. pag. 111 e 112) sembra gli escluda intieramente dal giura. A Roccantica non avendo io trovato fossili in quei calcari, non mi resta che affidarmi ai caratteri litologici. Ora trovo che lo Scarabelli riferisce al titonico calcari gialli con *Perisphinctes transitorius* Opp., *Lytoceras municipale* Opp. etc. (v. sez. geol. cit. non che: *Sugli scavi eseguiti nella caverna detta di Frasassi*. A. r. Acc. de' Lincei, s. 3ª, vol. V, pag. 83), e comincia il cretaceo dal *calcare bianco con vene spatiche*. Il Canavari divide la stessa idea (v. *Cenni preliminari* alla Memoria del Meneghini: *Nuove ammoniti dell'Apennino centrale*. A. Soc. tosc. di sc. nat. vol. VI, pag. 365); e nella *Relazione delle escursioni nei dintorni di Fabriano* (Bull. d. Soc. geol. it. A. II, pag. 231) chiama titonico il piano che è sottoposto al calcare majolica: e col calcare majolica fa pure cominciare il cretaceo nell'altra Memoria già citata: *La montagna del Suavicino*. Canavari e Cortese (op. cit.) riferiscono al titonico la calcaria giallastra di grande potenza sovrastante al lias superiore nei dintorni di Tivoli. Il Zittel comincia anche egli la serie cretacea col marmo majolica, o *biancone*, da lui detto *calcare rupestre* (Felsenkalk), e al quale assegna caratteri litologici analoghi a quello di Roccantica, ponendo nel titonico la zona immediatamente inferiore. (*Geologische Beobachtungen* etc.). Dunque la stratigrafia mostra nei varî punti dell'Apennino centrale la sovrapposizione delle stesse rocce da me trovate a Roccantica, dove i calcari gialli sono ricoperti dal marmo majolica. Per queste ragioni non ho esitato a mettere i primi nel titonico. Se poi pei suoi caratteri paleontologici si vorrà riunire il titonico al cretaceo piuttosto che al giurese, è una questione ben differente, la quale però non impedisce che i due piani titonico e neocomiano possano tra loro distinguersi.

vati della zona da me studiata sono formati da un calcare compatto bianchissimo, con stratarelli silicei, e ricco di sottili vene spatiche, che ha tutti i caratteri del calcare *majolica*. Non esito quindi riferirlo al neocomiano. Si attraversa in potente formazione sull' altipiano dell' osteria di Tancia, dopo una bella macchia di cerri, rasente alle sorgenti del Galantina. Presso al così detto *fosso di Tancia*, che è alimentato da quelle sorgenti in limpidissime polle, la misura degli strati dette: direzione presso a poco NNO-SSE, inclinazione 35° ESE. Evidentemente l'estremo sud dell' asse della piega fatta dal neocomiano (v. la sez. geol. della tav. I) devia alquanto verso ovest, per prendere definitivamente la direzione del meridiano sulla vetta di Tancia.

Vicino alla cappella di s. Michele il neocomiano è coperto dagli schisti varicolori, ma torna ad apparire sulla salita della vetta di Tancia, con identici caratteri litologici.

Cretaceo medio (*Albiano* d'Orbigny) ([1]). Gli schisti varicolori e i calcari rosati che caratterizzano questo piano sono piuttosto sviluppati ad est dell' osteria di Tancia sul principio della discesa, dove vengono estratti in copia come materiale da costruzione ([2]). Sono formati da un calcare ora semplice ora marnoso, ora compatto ora schistoso e profondamente decomposto in lamelle, facile sempre a sfaldarsi in lastre regolari, attraversato da larghe vene spatiche, di colore bigio, giallo, rossastro e verde, in modo che tutti i dintorni assumono una colorazione bizzarra e caratteristica ([3]).

Alcuni noduli e stratarelli di silice rossa simile a corniola trovati sul principio della salita di Tancia mi hanno fatto sospet-

([1]) De Stefani, *Studi paleontologici sulla creta superiore e media dell'Apennino settentrionale*. A. d. r. Acc. de' Lincei s. 4ª vol. I, p. 84. Roma, 1885.

([2]) A Cottanello le celebri cave del marmo di quel nome sono formate dai calcari rosati del cretaceo medio. Il Murchison invece le considera come i « veri rappresentanti romani dell'ammonitico rosso od oxfordiano ». Ma la stratigrafia e la litologia finora escludono questa interpretazione. (R. Murchison, *Sulla strutt. geol. d. Alpi, d. Appennini e d. Carpazi*. Firenze 1850, p. 192.

([3]) Secondo il Verri (*Studi geologici* ecc. pag. 25) ad est di monte Acuto nella pendice gli schisti varicolori coprirebbero il titonico. Però da una lettera che recentemente mi scriveva il mio chmo amico, sembra che egli allora riunisse sotto il nome di *titonico* anche i calcari majolica. In tal modo la nostra divergenza sarebbe ridotta a una semplice questione di nomi.

tare che vi fosse rappresentata anche la *scaglia* del cretaceo superiore (*senoniano*), e perciò l'ho indicata dubitativamente nella annessa sezione geologica.

II.

Descrizione dei fossili.

La collezione dei fossili di Roccantica, che ha servito di base al presente studio è stata da me donata al Museo geologico della r. Università di Roma. Sento poi il dovere di rendere grazie tanto al prof. Meli, quanto agli ingegneri Zezi e Sormani del r. Comitato geologico, per aver ripetutamente messo a mia disposizione il materiale bibliografico e paleontologico da loro dipendente, per portare a compimento questo lavoro ([1]).

La classificazione e nomenclatura adottata è generalmente quella del Fischer ([2]).

Alla descrizione di ciascuna specie ho creduto ópportuno aggiungere le principali località dell'Apennino centrale in cui è stata rinvenuta, allo scopo di facilitare i confronti.

Cl. Cephalopoda — Ord. Ammonea.

Fam. AMMONITIDAE

Gen. **Arietites** (Waagen).

Arietites Conybearoides (Reynés).

1879. Ammonites Conybearoides Reynés. *Monographie des ammonites*, p. 4, pl. XV, fig. 26, 31.

1886. Arietites Conybearoides Reynés, De Stefani, *Lias inferiore ad arieti dell'Apennino settentrionale*, A. Soc. tosc. di sc. nat. vol. VIII, tav. IV, fig. 19, 20.

Controimpronte non intiere esistenti presso il dott. Nardi, e dalla cui plastica si desumono sufficienti caratteri per classificarle. Una di esse rassomiglia assai alla citata figura di De Stefani, ma

([1]) Debbo pure ringraziare l'egregio dott. Nardi per avermi affidato e lasciato studiare gli esemplari da lui conservati. Il servigio che egli rende alla scienza da più anni, conservando quanto viene raccolto di fossili in quei dintorni, merita una parola di elogio.

([2]) P. Fischer, *Manuel de conchyliologie*. Paris, 1881.

il diametro ne è alquanto minore. Questo misura 58 mm., numero dei giri 6, altezza dell'ultimo giro in rapporto al diametro 0,19, diametro dell'ombelico 0,67, accrescimento lentissimo, ricuoprimento quasi nullo, coste circa 40 nell' ultimo giro. La linea sifonale è visibile per breve tratto, dove è fiancheggiata da un solco poco profondo. Nessuna traccia di linea suturale.

Gli esemplari sono indicati come provenienti da Catino, e la roccia in cui si trovano è quella del lias medio.

Gen. **Aegoceras** (Waagen).

Aegoceras Davoei (Sow.).

1822. Ammonites Davoei Sowerby, *Mineral conchology*, tav. IV, p. 71, pl. 350.
1842. Ammonites Davoei Sow., D'Orbigny, *Palaeont. franç. terr. jurass.* I, pag. 276, pl. 81.
1850. Ammonites Davoei Sow., Meneghini e Savi, *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana*, pag. 391.
1867-81. Ammonites (Stephanoceras) Davoei Sow., Meneghini. *Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique*, pag. 76.
1885. Ammonites Davoei enodis. Quenstedt, *Die Ammoniten der schwabischen Jura*, pag. 298, tab. 30, fig. 10.

Elegante esemplare che la compressione ha ridotto perfettamente piano, alterandone pochissimo i caratteri e l'ornamento. È distinta la mancanza della carena, e l'obliquità delle coste che diminuisce nei giri interni. Conviene bene per tutti i caratteri colla riportata figura di Quenstedt, ma l'esemplare è più piccolo. Ha quattro giri visibili, diametro 39 mm., altezza dell' ultimo giro 0,23, diametro dell'ombelico 0,58.

Proviene da una delle cave che fiancheggiano la strada provinciale. Lias medio.

Trovata alla Croce di Castelluccio, monte Nerone (Zittel), m. Marconessa (Zittel, Orsini e Spada), Val d'Urbia, m. Faito, Cetona, Cesi (Spada e Orsini) [1], nei dintorni di Tivoli (Cortese e Canavari) [2], Cagli Cetona, (Meneghini), Fara in Sabina (Tuccimei).

(1) Orsini e Spada Lavini, *Quelques observations géologiques sur les Apennins de l'Italie centrale.* Bull. Soc. géol. de France, s. 2ª, t. XII, 1855.
(2) V. anche M. Canavari, *Di alcune ammoniti del Lias medio raccolte nelle vicinanze di s. Antonio nel gruppo montano di Tivoli.* A. Soc. tosc. di sc. nat. Proc. verb. 1880.

Aegoceras Iamesoni (Sow.).

1822. Ammonites Iamesoni, Sowerby, *Mineral conchology*, t. VI, pag. 105, tab. 555.
1842. Ammonites Regnardi D'Orbigny, *Paleontologie française, terrains jurassiques*, vol. I, p. 257, pl. 72.
1846. Ammonites Iamesoni latus Sow., Quenstedt, *Petrefaktenkunde deutschlands*, pag. 88, tab. IV, fig. 1.
1867. Ammonites Iamesoni Sow., Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 426, taf. 37, fig. 3.
1883-85. Ammonites Iamesoni Quenstedt, *Die Ammoniten der Schwabischen Jura*, p. 251, taf. 31, fig. 6, a. 13.

Ampia e quasi completa impronta, che tra tutte le figure riscontrate si avvicina maggiormente alla fig. 7 dell'ultima opera citata di Quenstedt, tranne l'accrescimento che è più lento. L'esemplare è reso un poco ellittico dalla pressione, e dà le seguenti misure:

diametro.	millim. 130
altezza dell'ultimo giro	0,21
diametro dell'ombelico	0,55
giri visibili 3, coste nell'ultimo giro	69

Il ricuoprimento dell'ultimo giro è quasi nullo. Le coste sono inflesse vicino all'estremità esterna, e le più vicine all'apertura presentano pure traccia dei nodi caratteristici.

Dal lias medio della cava presso al ponte di Roccantica. Un solo esemplare. Una parte di controimpronta fu rinvenuta nei dintorni della fonte *la canale*.

Trovata a Vecchiano nelle Alpi Apuane (Meneghini) [1]. Fara in Sabina (Tuccimei).

Fam. LYTOCERATIDAE

Gen. **Phylloceras** (Suess).

Phylloceras (*Rhacophyllites*) *libertum* Gemm.

1850. Ammonites mimatensis D'Orb., Meneghini e Savi, *Considerazioni sulla geol. stratigr. d. Toscana*, p. 392 e 400.

[1] Meneghini in De Stefani. *Quadro comprensivo dei terr. che cost. l'Apenn. sett.* A. soc. tosc. di sc. nat. vol. V. Pisa, 1881.

1867-81. Ammonites (Phylloceras) mimatensis d'Orb., Meneghini, *Monogr. d. foss. du calc. rouge ammon.* p. 81, pl. XVII, fig. 4.
1880. Phylloceras mimatense (D'Orb.), Taramelli, *Monogr. stratigr. e paleont. d. lias d. prov. venete,* tav. III, fig. 2.
1883. Phylloceras mimatense (D'Orb.), Tuccimei, *Sulla strutt. e i terr. che comp. la catena di Fara in Sabina.* Bull. d. Soc. geol. it. vol. II, p. 23.
1884. Phylloceras libertum Gemmellaro, *Sui fossili degli strati a Terebratula Aspasia* Mng. *della prov. di Palermo,* p. 4, tav. II, fig. 1 a 5.
1886. Rhacophyllites libertum Gemmellaro, *Sugli strati con Leptaena, del lias superiore di Sicilia.* Bull. d. r. Comit. geol. it. s. II, vol. VII, pag. 231.
1886. Phylloceras (Rhacophyllites) libertum Gemm., De Stefani, *Lias inf. ad arieti dell' Apennino settentrionale.* A. Soc. tosc. di sc. nat. vol. VIII, p. 56.
non Ammonites mimatensis D'Orbigny, *Palaeont. franç. terr. jurass.* p. 344, pl. 110, f. 4 a 6.

Il Gemmellaro ha fatto una specie nuova di quella che il Meneghini, l'Hauer, ed altri aveano trovato in varî punti del bacino mediterraneo e l' avevano riferita all' *Amm. mimatensis* D'Orb. Adduce a giustificare questa separazione varie differenze morfologiche tra la specie di Lozère descritta dal D'Orbigny e le altre, tra cui quella dallo stesso Gemmellaro trovata in Sicilia. Anche il Taramelli rileva la differenza tra il tipo di D'Orbigny, e la forma da lui trovata ad Erto, specialmente pel marcatissimo spigolo ombelicale, che nella specie di D'Orbigny è sostituito da un margine arrotondato. Tenendo conto dei caratteri offerti dal modello interno quasi completo da me trovato a Roccantica, mi sono attenuto alla determinazione del Gemmellaro. L'esemplare ha tre giri visibili e le seguenti misure:

diametro. . . . . millimetri 54
altezza dell' ultimo giro 0,38
larghezza dell' ombelico 0,27
ricuoprimento dell' ultimo anfratto. . 0,09 (?)

A causa della pressione la conchiglia è ridotta quasi discoidale, con un margine sifonale assai acuto, e le coste sulla metà esterna dell' ultimo giro in parte cancellate, quantunque si possano ancora contare. Non vi si vede traccia di linea suturale nè di stringimenti nell'ultimo giro. Gli anfratti discendono rapidamente all' ombelico il quale ne resta come circondato da gradini.

Viene dal lias medio lungo la strada Poggio Mirteto-Roccantica. Un solo esemplare.

Trovata a Cagli (Zittel), m. Marconessa, monte di Cetona (Meneghini), Gran Sasso (Baldacci e Canavari), Fara in Sabina (Tuccimei), m. Sanvicino (Canavari), Cesi, Val d'Urbia ecc. (Orsini e Spada).

Gen. **Lytoceras** Suess).

Lytoceras velifer Mng.

1874. Lytoceras velifer Meneghini, *Nuove specie di Phylloceras e di Lytoceras del liasse superiore d'Italia.* A. soc. tosc. di sc. nat. vol. V, pag. 107.

1867-81. Lytoceras velifer Meneghini., *Monographie de foss. du calc. rouge amm.* pag. 106, pl. XXII, fig. 2.

Esemplare completissimo conservato nella marna rossa del lias superiore, quantunque notevolmente compresso. Misura 140 millimetri di diametro, nell'ultimo giro mostra numerose coste ineguali, e poco profonde. Nel penultimo e nel principio dell'ultimo sono visibili frequenti tracce di linea suturale; la più vicina all'apertura ne dista poco più di mezzo giro. Per rapporto all'ornamento esteriore, secondo che notava il Canavari il quale osservò l'esemplare, in un tipico *Lyt. velifer* si presentano in costoline alquanto più allontanate nei primi giri, di quello che non appaiano nell'esemplare di Roccantica. Malgrado ciò e per i caratteri offerti dalla linea dei lobi egli e il Meneghini lo riferirono a questa specie.

Le dimensioni in rapporto al diametro sono:

altezza dell'ultimo giro.	0.31
larghezza dell'ombelico.	0,41
ricoprimento dell' ultimo giro. . . .	0,03

Spessore dell'ultimo giro incerto a causa della ineguale compressione, la quale ha inoltre reso acuto quasi tutto il margine sifonale. Giri quattro visibili.

Proviene dalla zona più alta del lias superiore che affiora presso al ponte di Roccantica. Un solo esemplare.

Trovato a m. Malbe, Porcarella, Cagli, Pian de'Cuccoli (Meneghini).

Lytoceras Villae Mng.

(Tav. I, fig. 2 *a*, *b*.)

1874. Lytoceras Villae Meneghini, *Nuove specie di Phylloceras e di Lytoceras del liasse superiore d'Italia.* Atti d. Soc. tosc. di sc. nat. vol. I, pag. 107.

1867-81. Lytoceras Villae Meneghini, *Monographie d. foss du calc. rouge amm.* p. 104, pl. XX, fig. 3.

1886. Lytoceras secernendum De Stefani, *Lias inferiore ad arieti dell'Apennino settentrionale.* A. d. Soc. tosc. di sc. nat. vol. VIII, p. 61, tav. III, fig. 3 a 6.

Quattro esemplari, uno dei quali giovane, i quali presentano il carattere delle coste alquanto falciformi, irregolari per spessore e lunghezza, in qualche punto fascicolate, più fitte nei giri interni, ma sempre prive della crenellatura indicata dalla figura e dalle descrizioni del Meneghini. Questa mancanza costante mi spinge a considerare la forma di Roccantica come una varietà, che ho indicato coll'aggiunta: var. *laevicostata.* Il più grande e completo dei quattro esemplari è riprodotto nell'annessa tavola (fig. 2ª). È una controimpronta con tre giri, a rapido accrescimento e forte ricuoprimento. Le misure sono le seguenti:

diametro massimo . . . . . . millim.	116
altezza dell'ultimo giro.	0,55
larghezza dell' ombelico	0,31

A circa tre quarti dell'ultimo giro presenta una debole traccia di linea suturale.

L'individuo giovane è un bell'esemplare che offre quasi completo l'ultimo giro, ma aderente alla roccia per tutta una faccia. Non ha alcuna costa più sviluppata delle altre, ma l'ornamento segue lo stesso tipo della specie cui lo riferisco. Ha dato le seguenti misure:

diametro . . . . millim.	53
altezza dell' ultimo giro	0,39
larghezza dell' ombelico	0,32

delle quali la terza si deve ritenere approssimativa, per la roccia che ricuopre in qualche parte il fossile.

Uno degli esemplari da me esaminati trovasi insieme con varii

altri della stessa specie presso il dott. Nardi, ed è un quarto di ultimo giro perfettamente isolato e conservato tanto nella regione sifonale che antisifonale, nella quale ultima si vede il solco tracciato dal ritorno della spira. Lo stesso ornamento degli altri: spessore massimo 28 mm., altezza 35 mm. nell'estremo più largo, 26 mm. nel più stretto.

Il quarto individuo è il più interessante, perchè malgrado sia una controimpronta incompleta pure presenta in più punti tracce della linea lobare che si è potuta isolare dalla limonite che riempiva la cavità. È questa linea che mi ha determinato a riportare tutti gli esemplari al *L. Villae* Mng., considerando come sinonimo quella descritta dal De Stefani sotto il nome di *L. secernendum*. Le sue figure infatti convengono perfettamente cogli esemplari di Roccantica, vi manca però la linea suturale, che io ho rappresentato nella fig. 2 *b* per mostrare la sua rassomiglianza colla corrispondente porzione pubblicata dal Meneghini (tav. cit. fig. 3 *c*). Vi si vede distintamente: 1° tutto il lobo principale o laterale superiore colla sua ripartizione in due rami diseguali; 2° buona parte della sella principale o sifonale che apparisce distintamente dicotoma; 3° una gran parte della sella laterale. Il De Stefani nel cenno che dà della linea suturale del suo *L. secernendum*, aggiunge che è assai somigliante a quella del *L. Villae*. Io poi ho finito di convincermi della identità, quando ho confrontato gli esemplari di Roccantica colla plastica in gesso del *L. Villae*, esistente nella collezione del r. Comitato geologico, e presa direttamente dall'originale descritto dal Meneghini.

Nelle figure 4 e 5 del De Stefani si vede una leggera crenellatura delle coste, la quale manca affatto in tutti i miei esemplari, e ciò mostra pei primi una maggiore rassomiglianza al tipo del *L. Villae* Mng. Sicchè dal punto di vista della semplice forma si direbbe che gli individui di Campiglia descritti dal De Stefani mostrino il passaggio tra quelli di Roccantica e quelli di Bicicola descritti dal Meneghini.

Le misure sopra riportate dell'individuo adulto di Roccantica mostrano che il suo accrescimento è più rapido. La camera di abitazione nell'esemplare fornito di linee lobari occupa la metà dell'ultimo giro. Non mi sembra poi necessario insistere sulla diagnosi differenziale tra questi esemplari e il *L. fimbriatum* Sow.,

indicandolo abbastanza la forma delle coste e la linea lobare paragonata a quella di D'Orbigny (¹).

Intanto quello che mi pare accertato dopo tutto ciò si è che il *L. Villae* Mng. è una specie che appartiene a tutti tre i piani del lias, avendola trovata il De Stefani nel sinemuriano, il Meneghini nel toarsiano, ed io nel ciarmuziano.

Pel numero degli esemplari trovati nelle diverse cave lungo la strada provinciale, la specie è da ritenersi piuttosto frequente a Roccantica (²).

Lytoceras sabinum n. sp.

(Tav. I, fig. 3 *a*, *b*).

L. testa circulari, compressa, planulata, latissime non profunde umbilicata; anfractibus ellipticis, lente crescentibus, vix contegentibus; striis quam plurimis, inaequalibus, irregulariter fasciculatis, ore appropinquante distinctioribus; linea suturali ignota.

Conchiglia a contorno circolare, ad accrescimento lentissimo con quattro giri visibili, che si ricuoprono in piccolissima parte, La sezione dei giri, per quanto si voglia ritenere alterata dalla pressione, è sempre da ammettersi ellittica. Regolare è l'incurvatura dei fianchi di ciascun giro. Nell' ultimo discendono alquanto più rapidi al margine ombelicale che al sifonale, essendo il maggiore spessore (mm. 14,5) un poco all' interno della linea mediana. L' ombelico è poco profondo. Il lento accrescimento lo rende pure assai largo. Caratteristico è l'ornamento dei giri. Non si possono chiamar coste quelle che li attorniano, ma strie finissime e numerosissime, da essere impossibile il contarle. Esse, conservando tutte l' inclinazione propria dei *Lytoceras*, sono ineguali di grossezza e di lunghezza, qua e là fascicolate, non tutte quindi raggiungono il margine ombelicale. Questa irregolarità che non è abbastanza riprodotta nell' unito disegno, diminuisce coll' avvici-

(¹) Op. cit. t. I, pag. 313, pl. 98.

(²) Nel museo geologico dell' università di Roma, v'è un bell'esemplare di *L. Villae* Mng. indicato come proveniente *dall'Apennino centrale*, il quale ha le coste crenulate, e conviene in tutto colla descrizione e figura data dal Meneghini. La roccia che gli è aderente è la calcaria caratteristica del lias medio.

narsi all'apertura, dove le strie si allontanano alquanto, e si fanno più grandi e distinte. I giri interni sono in parte nascosti dalla roccia, ma dove sono scoperti appariscono le stesse strie. Nel fossile non si vede traccia di linea suturale.

Dimensioni: diametro = 149 mm; altezza dell' ultimo giro = 0,15; spessore dell' ultimo giro = 0,09; diametro dell' ombelico e ricuoprimento incerti per essere incompleto l'esemplare.

Di questa forma non ho trovato che i due frammenti figurati, appartenenti a uno stesso individuo; dei quali il più piccolo è il più vicino all'apertura, per avere un raggio di curvatura leggermente più grande. Forse essi non saranno giudicati sufficienti per potervi basare una nuova specie. Ma è certo che a nessuna delle specie conosciute possono riferirsi, nel che conveniva anche il ch. prof. Meneghini al quale mi permisi sottoporli. Infatti il *L. fimbriatum* Sow. ha coste assai più grandi, meno numerose, crenulate, accrescimento molto più rapido. Il *L. fimbriatoides* Gemm. ha pur esso notevole accrescimento, sezione circolare dei giri, e distinti i varî ordini di coste; il *L. italicum* Mng. ha costicine più grandi e distinte; il *L. municipale* Opp. presenta a determinati intervali strozzature ben distinte.

Il D'Orbigny (1) descrive col nome *Ammonites sabinus* una specie del toarsiano che è l'*Hildoceras subcarinatum* (Y. et B.) quindi non vi può essere confusione di nomi.

L'esemplare da me descritto proviene dal lias medio di una delle cave sulla strada provinciale Poggio Mirteto-Roccantica. Il fossile è intieramente trasformato in quel calcare, e sopra una faccia ha le strie vivamente colorate, mentre sull'altra sono parzialmente cancellate, forse per essere rimasto esposto per qualche tempo agli agenti atmosferici.

Fam. HARPOCERATIDAE

Gen. **Harpoceras** (Waagen).

Harpoceras boscense (Reyn.).

1867-81. Harpoceras lavinianum Meneghini, *Fossiles du Medolo App. à la monogr. du lias sup.* p. 12.

(1) D'Orbigny, *Prodrome de paléontologie*, I, 247, n. 56. Paris, 1850.

1868. Ammonites boscensis Reynès, *Essai de géologie et de paleont. Aveiron.* p. 94, pl. III, fig. 2.

1869. Ammonites boscensis Reyn., Zittel, *Geologische Beobachtungen a. d. centr. Apenn.* p. 120, tav. XIII, fig. 3, 4.

1883. Harpoceras boscense Reyn., Tuccimei, *Sulla strutt. e i terr. che comp. la catena di Fara in Sabina.* Bull. d. Soc. geol. it. vol. II, p. 21.

Questa specie è la più frequente nel lias medio dell'Apennino romano, ed affatto caratteristica di quel piano, nel quale rappresenta la zona a *Terebratula Aspasia* Mng. Anche a Fara in Sabina ne rinvenni il maggior numero di esemplari. A Roccantica poi oltre all'essere, come al solito, più frequente, offre diverse varietà che meritano una attenzione speciale. Vi sono modelli interni ed esterni, frammenti incompleti ed impronte intiere, per cui sopperiscono col numero all'imperfezione di ciascuno. In una impronta esterna quasi intiera, e in un frammento d'impronta rimangono attaccate tracce non dubbie di linea suturale, che ha servito a togliere ogni incertezza sul resto. Vi si distinguono infatti oltre ai lobi accessorî, il primo lobo laterale, e quasi tutta la sella esteriore divisa in due porzioni ineguali da un lobulo ramificato; in tutto conforme alla fig. 18 tav. II dell'opera citata del Meneghini. Anche la conformazione generale dell'esemplare più completo coincide colla detta figura, per cui si può considerare come la varietà dal medesimo trovata al Medolo. A questo tipo si accostano varî degli individui di Raccantica, a coste sottili e ravvicinate, a forte involuzione, a ombelico ristretto, e le misure prese sull'esemplare in questione, per quanto è possibile determinarle sopra una impronta esterna, sono:

diametro . . . . millim.	39
altezza dell'ultimo giro	0,41
larghezza dell'ombelico	0,36

In un altro elegante fossile più piccolo ma meglio conservato per essere un modello interno quasi intiero, con tre giri distinti, si è potuto determinare anche il grado di ricuoprimento dell'ultimo giro, e le misure sono le seguenti:

diametro . . . . millim.	22,05
altezza dell'ultimo giro	0,44
larghezza dell'ombelico	0,33
sovrapposizione dell'ultimo giro. . .	0,09
num. delle coste nell'ultimo giro	40circa.

Se da queste misure risulta un accrescimento della conchiglia alquanto più rapido delle forme tipiche ammesse dagli autori, non mancano tra i fossili da me raccolti, di quelli che offrono il caso contrario, con minore involuzione. Uno di questi è un modello interno, in gran parte confuso colla roccia, nel quale sono cinque giri e le seguenti misure:

diametro . . . . millim.	68
altezza dell' ultimo giro	0.28
larghezza dell' ombelico	0,50
sovrapposizione dell' ultimo giro. . .	0,03

Le coste vi sono meno marcate, e nell' ultimo giro tendono a spianarsi. È la varietà che più di tutte si avvicina alla figura data dal Zittel. Essa è poi simile a quella da me già trovata a Fara in Sabina.

Ho trovato l'*Harp. boscense* nelle due o tre cave della strada provinciale, e a monte Pozzilli a sud di Catino. Alcuni esemplari esistenti presso il dott. Nardi sono indicati come provenienti da s. Valentino.

La specie è citata: al m. Sanvicino (Canavari), Rocca Bajarda (Zittel), dintorni di Tivoli (Cortese e Canavari), Papigno (Verri e Parona), Fara in Sabina (Tuccimei).

Harpoceras algovianum (Opp.).

1862. Ammonites algovianus, Oppel. *Palaeont. Mittheil.* vol. I, p. 137.
1867-81. Ammonites (Harpoceras) algovianus Opp., Meneghini., *Fossiles du Medolo. Append. à la monogr.* ecc. p. 8. pl. II fig. 1.
1874. Harpoceras algovianum Opp. sp. Gemmellaro, *Sopra i fossili della zona con Terebratula Aspasia* Mng. *della provincia di Palermo e di Trapani*, pag. 105, tav. XII, fig. 27 e 28.
1880. Harpoceras algovianum Opp. Parona, *Il calcare liassico di Gozzano e i suoi fossili*, A. d. r. Acc. de' Lincei, s. 3ª, vol. VIII, pag. 211.
1885. Ammonites obliquae costatus Quenstedt. *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, p. 312, tav. 42, fig. 41.

Numerosi frammenti di impronte esterne, più o meno incomplete, e tutte senza traccia di linea suturale. La specie è piuttosto frequente nel lias medio di Roccantica. Malgrado sieno incompleti, pure possono tutti i frammenti riportarsi facilmente alla detta specie in base a un modello esterno quasi completo trovato presso al ponte di Roccantica assai distinto pei suoi caratteri. Vi

si vede bene la regione sifonale, ellittica la sezione dell' ultimo giro, con la maggior grossezza al terzo esteriore, coste 36 nell'ultimo giro. Diametro della conchiglia = 26 mm; altezza dell' ultimo giro = 0,30; larghezza dell' ombelico = 0,48; ricuoprimento dell'ultimo giro = 0,04. Accrescimento lentissimo.

Rinvenuta nelle varie località in cui il lias medio è fossilifero. Ne esiste qualche esemplare anche presso il dott. Nardi a Poggio Mirteto.

Nei dintorni di Fabriano (Scarabelli); m. Catria (Mariotti, Zittel); Cagli, Norcia, m. Nerone (Zittel); m. Sanvicino (Canavari); Papigno (Verri e Parona); Fara in Sabina (Tuccimei).

Harpoceras Lottii Gemm.

1885. Harpoceras Lottii Gemmellaro, *Sopra alcuni Harpoceratidi del lias superiore dei dintorni di Taormina*, pag. 13, tav. II, fig. 3 e 4.

Porzione di modello esterno esistente presso il dott. Nardi. Presenta quasi la metà dell' ultimo giro, la quale conviene perfettamente colla figura e descrizione data dal Gemmellaro, sia per la conformazione della regione sifonale, che pel numero delle coste anche qui dritte, e con una sola inflessione brusca all' estremità esterna. Il lato sifonale è quasi perpendicolare ai fianchi della conchiglia, che sono presso chè piani. L'unico dubbio che potrebbe restare circa la distinzione di questo esemplare dall' *H. algovianum* Opp. sarebbe eliminato dalla presenza di una linea suturale. La quale però non è neppure figurata dal Gemmellaro. Il diametro della impronta doveva essere 47 mm. circa. L'accrescimento dell' ultimo giro sembra assai lento.

Harpoceras cfr. *Levesquei* (D'Orb.).

1830. Ammonites solaris Phill., Zieten, *Les pétrifications du Würtemberg*, t. XIV, f. 7.

1842. Ammonites solaris Phill., D'Orbigny, *Paleont. franç. terr. jurass.* Atl. pl. 60.

1842. Ammonites Levesquei D'Orbigny, op. cit. vol. I, n. 74, pag. 230.

1867-81. Ammonites Levesquei D'Orb., Meneghini, *Monogr. des foss. du calc. rouge amm.* p. 48, pl. X, fig. 4, 5.

Impronta esterna completa, alquanto erosa, ma riconoscibile, per l'ornamento esterno, specialmente nella plastica. L'individuo

sembra completo, per esser distinto il margine sifonale. Però il diametro di 62 mm. paragonato alle misure del D'Orbigny e del Meneghini, non che le coste marcate e ravvicinate nell' ultimo giro, lo fanno ritenere giovane. Giri cinque, coste 58 nell' ultimo giro. Altezza di esso in rapporto al diametro = 0,23, larghezza dell' ombelico 0,54. Le differenze dalle figure degli autori citati, si spiegano col non avere ancora compiuto il suo accrescimento.

Proviene dal lias medio presso al ponte sul Galantina.

Trovata nel lias superiore di monte Celio, m. Faito, m. della Sibilla (Meneghini); m. Petrano (Mariotti); Cesi, m. Vettore, m. Como (Orsini e Spada-Lavini); m. Sanvicino (Canavari): Cagli (Zittel, Orsini e Spada-Lavini); Tivoli (Cortese e Canavari); Gran Sasso (Canavari e Baldacci).

Harpoceras Aalense (Ziet.).

1830. Ammonites Aalensis Zieten, *Les pétrifications du Würtemberg,* pag. 37, t. XXVIII, fig. 3.

1867-83. Ammonites Aalensis Ziet. Meneghini, *Monogr. des foss. du calc. rouge ammon.* p. 50, pl. XI, fig. 1, 3.

1883-85. Ammonites Aalensis Quenstedt, *Die Ammoniten des schwäbischen Jura,* p. 424, tab. 54, fig. 1 e seg.

1885. Harpoceras (Ludwigia) Aalense Ziet., Seguenza, *Intorno al sist. giurass. del territorio di Taormina.* Estr. d. Naturalista Siciliano, p. 8.

Riferisco a questa specie una impronta esterna completa, la quale nella plastica si mostra assai vicina alla fig. 2, del Meneghini (op. e tav. cit.). Vi sono tre giri intieri la regione sifonale distinta, insieme ad uno dei due solchi laterali. La sezione dei giri mostra un notevole spessore, e i fianchi essendo molto convessi, ne risulta un profondo ombelico. Coste 35 nell' ultimo giro, assai curve nell' estremo sifonale, confuse, forse pel logorio della roccia, dal lato ombelicale. Sopra un diametro di 34 mm., l'altezza dell' ultimo giro = 0,35 ; larghezza dell' ombelico = 0,32 ; ricuoprimento dell' ultimo giro = 0,07. Da queste misure, come pure dal numero delle coste, si deduce la piccola differenza tra l'esemplare di Roccantica e quello di Cesi figurato dal Meneghini ; se se ne eccettui l'altezza dell' ultimo giro, che per questo ultimo è = 0,40.

Nessuna traccia di linea suturale nella descritta impronta, la quale proviene dal lias medio presso il ponte di Roccantica.

Trovata al m. Subasio (Meneghini); Cesi (Zittel, Meneghini); m. Catria (Mariotti); Montecelio (Mantovani) (1); Gran Sasso (Baldacci e Canavari).

Harpoceras radians (Rein.).

1818. Nautilus radians Reinecke, *Maris protogei Nautili et Argonautae* p. 71, n. 17, tab. XIV, fig. 39 e 40.
1830. Ammonites striatulus Sow. Zieten, *Les pétrifications du Würtemberg*, p. 19, taf. XIV, fig. 6.
1867-81. Ammonites radians Rein., Meneghini, *Monogr. des foss. du calc rouge amm.* pag. 33, pl. IX, fig. 2-6, pl. XI, fig. 6, 7.
1885. Ammonites radians Quenstedt, *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, p. 339, tav. 42, fig. 42; tav. 54, fig. 19, 56.
1885. Harpoceras (Grammoceras) radians Rein., Gemmellaro, *Monogr. sui foss. del lias sup. delle prov. di Palermo e di Messina.* Bull. d. Soc. di sc. nat. ed econ. pag. 5, estr.

Impronte incomplete provenienti dal lias superiore della fonte di s. Silvestro presso Poggio Catino (marne rosse) e da quello di Fonteregna (marne bigie a fucoidi). Quella della prima località è una porzione di giro a coste sigmoidi assai fine e ravvicinate, e ricorda di questa multimorfe specie il tipo rappresentato dal Meneghini tav. XI, fig. 7. L'altra è più grande, a coste sigmoidi più distinte e lontane, con un tratto della carena, esso si avvicina alla prima tra le figure di Quenstedt sopra citate. Le figure citate nella sinonimia di questa specie sono quelle che mi sembrano convenire meglio cogli esemplari studiati.

Alle due forme descritte trovate nel lias superiore, debbo aggiungerne altre due assai migliori per conservazione, le quali provengono dalla calcaria bianca marnosa del lias medio, presso alla strada provinciale. Uno è parte di controimpronta conservatissima in un nodulo di piromaca, l'altro è un individuo distinto, colla sua controimpronta nella roccia, alquanto più grande per le dimensioni, ma molto compresso. Vengono ambedue dalla stessa cava.

Trovata a Fabriano (Scarabelli); Montecelio, Cagli, Cesi, (Meneghini); m. Catria (Mariotti); m. de' Fiori (Spada); nel lias medio di m. Marconessa, val d'Urbia (Orsini e Spada-Lavini); nel lias

(1) P. Mantovani, *Descrizione geologica della campagna romana*, p. 22. Roma, 1874.

superiore di m. Faito, Cesi ecc. (id. id.); m. Sanvicino (Canavari); nel lias medio presso Tivoli (Cortese e Canavari); Narni (Terrenzi) (1); nel lias medio del Gran Sasso (Canavari) (2); nel lias superiore dello stesso (Canavari e Baldacci), Papigno, nel lias medio (Verri e Parona).

Harpoceras cfr. *falcifer* (Sow.).

1821. Ammonites falcifer Sowerby, *Mineral conchology*, p, 99, t. 254, fig. 2.

1867-81. Ammonites falcifer Sow., Meneghini, *Monogr. d. foss. du calc. rouge amm.* p. 14, pl. III, fig. 2, 3.

1874. Ammonites falcifer Sow., Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*, 4° p. pag. 53.

1885. Ammonites falcifer, Quenstedt, *Die Ammoniten der schwäbischen Jura*, p. 351, tab. 43, fig. 5.

Controimpronta incompleta trovata nella calcaria marnosa bigia del lias superiore della fonte la canale; diametro circa 40 mm., ben distinto l'ultimo giro assai più alto dei precedenti, con coste sigmoidi molto ricurve, assai ravvicinate, in modo da ricordare le figure riportate dal Meneghini.

Collo stesso dubbio riferisco a questa specie una porzione di ultimo giro, trovata nelle marne rosse della fonte di s. Silvestro presso Poggio Catino.

Citata a Cagli, Porcarella (Meneghini); m. Catria (Mariotti), Cesi (Verri e Parona); dintorni di Tivoli (Cortese e Canavari).

Gen. **Hildoceras** (Hyatt).

Hildoceras Domeriense (Mng.).

1867-81. Ammonites (Harpoceras) Domeriensis Meneghini, *Fossiles du Medolo. Append. à la monogr. des fossiles* ecc. p. 7, pl. I, fig. 5, 6, 9.

Tre esemplari trovati nel lias medio che fiancheggia la strada provinciale. Il primo è una impronta esterna quasi completa: il

(1) G. Terrenzi. *Il lias superiore nel vers. orient. della cat. mont. narnese.* A. d. r. Acc. de' Lincei, vol. IV, s. 3a trans. Roma, 1890. — Id. *Sopra un lembo di lias rosso ammonitico rinvenuto* ecc. Bull. d. Soc. geol. it. A. V. p. 38. Roma. 1886.

(2) M. Canavari. *Un'escursione al Gran Sasso.* Atti d. Soc. tosc. di sc. nat. Proc. verb. vol. II, p. 267. Pisa, 1879.

secondo è un frammento di ultimo giro colla sua impronta esterna. Ambedue, specialmente la plastica del primo, mostrano la linea sifonale fiancheggiata da due solchi distinti, i fianchi appiattiti, minimo il ricuoprimento; lentissimo l'accrescimento; largo e poco profondo l'ombelico; le coste sono cancellate nella parte più interna del penultimo giro e dei più interni.

Il terzo esemplare è un individuo completo ed assai elegante, ma aderente alla roccia per una faccia. Conserva una traccia del primo lobo laterale. Nell'ultimo giro le coste si appianano gradatamente dalla parte della sutura; nei giri più interni sono del tutto annullate. Carena distinta con solchi poco profondi. Diametro = 28 mm.; larghezza dell'ombelico = 0,46; altezza dell'ultimo giro = 0,32 (in Meneghini queste misure sono 0,47 e 0,31); ricuoprimento dell'ultimo giro 0,05; giri 4 visibili; coste 40 nell'ultimo giro.

Hildoceras Comense (De Buch).

1831. Ammonites comensis De Buch, *Recueil des planches de pétrific. remarq.* pl. II, fig. 1-3.

1874. Ammonites erbaensis Hauer, Dumortier, *Études paléont. sur les dépôts jurass. du bassin du Rhône*, IV p. pag., 84, pl. XXIII, fig. 1, 2.

1874. Ammonites rheumatisans Dumortier, op. cit. pag. 88, pl. XXV.

1867-81. Harpoceras comense, De Buch, Meneghini, *Monogr. d. foss. du calc. rouge amm.* pag. 21 e 199, pl. V a VIII.

1884. Harpoceras Comense De Buch, Taramelli, *Monogr. stratigr. e paleont. del lias delle prov. venete*, p. 76, tav. VI, fig. 3, 4.

Riferisco a questa specie un largo e quasi completo modello esterno che fu trovato in una delle cave laterali alla strada provinciale. Misura 91 mm in diametro; altezza dell'ultimo giro = 0,33; diametro dell'ombelico = 0,45. Ha peristomi visibili, coste qua e là riunite a gruppi di due o tre, tracce di tubercoli nel contorno ombelicale. Vista la grandissima variabilità della specie, non ho esitato riportarvi l'esemplare descritto, il quale tra le varie forme descritte dal Meneghini rassomiglia assai a quella rappresentata tav. VI, fig. 3 (op. cit.). Quantunque più piccola si avvicina pure molto alla forma descritta dal Dumortier col nome di *Amm. rheumatisans*, e che il Meneghini giustamente ritiene sinonimo del *Comensis*. L'esemplare di Roccantica ha cinque giri, 28 coste con cinque peristomi nella prima metà dell'ultimo giro, coste

lievemente piegate in avanti nell' estremità sifonale, ricuoprimento quasi nullo, forma planulata, rilievo totale della conchiglia poco sensibile, per quanto si deduce dalla plastica. Non si vede la regione sifonale.

La roccia su cui è scolpito questo esemplare è un calcare arenaceo, in lastre regolari, diverso dal solito marnoso bianco del lias medio. Ricordando che è pure quella in cui trovai numerose impronte di *Hildoceras bifrons* Brug., sono venuto nella conclusione che appartenesse al lias superiore, di cui rappresenterebbe la zona inferiore, mentre la superiore sarebbe caratterizzata dalle marne rosse con *Lytoceras velifer* Mng. Il detto piano inferiore del toarsiano esisterebbe ben rappresentato, pei fossili, lungo le cave laterali alla strada provinciale, ma forse si trova anche a La Canale. Infatti un altro esemplare di *Hildoceras Comense* De Buch. l'ho trovato nella calcaria marnosa bigia di questa seconda località. È una porzione di ultimo giro aderente alla roccia, con coste irregolarmente sinuose e tubercoli nel contorno ombelicale, ai quali dette coste confluiscono due a due. Il diametro dell' individuo intero doveva essere circa 53 mm. Esso ha qualche rassomiglianza colla fig. 3 (tav. VI) dell' op. cit. del Taramelli.

Trovata a Cagli, m. Catria, Porcarella, m. Marconessa, m. de' Fiori (Meneghini); m. Gemmo, m. Sanvicino (Canavari); Val d'Urbia, m. Subasio, m. Faito ecc. (Orsini e Spada-Lavini); dint. di Fabriano (Scarabelli); Montecelio (Mantovani); passo del Furlo, Rocca Bajarda, Pergola, (Zittel); Narni (Terrenzi); Gran Sasso (Baldacci e Canavari); Cesi (Verri e Parona, Orsini e Spada-Lavini).

Hildoceras bifrons (Brug.).

1792. Ammonites bifrons Bruguière, *Encyclopédie méthodique*, I, pag. 40. num. 15.
1818. Ammonites Valcottii Sowerby, *Mineral conchology*, vol. II, pag. 7, t. 106.
1854. Ammonites pedemontanus Merian. *Verhandl. der naturforschend. Gesellschaft in Basel* I, p. 80.
1867-81. Ammonites bifrons Brug., Meneghini, *Monogr. des foss. du calc. r. amm.* p. 8, pl. I, II.
1885. Ammonites bifrons Quenstedt, *Die Ammoniten der schwäbischen Jura*, p. 358, tab. 44, fig. 10.

Numerose impronte di varia grandezza trovate in una lastra calcare arenaceo simile a quello dove fu trovato l'*Hild. comense*, proveniente dalla cava presso il ponte di Roccantica. Si direbbe a intiera famiglia che prosperava in un luogo dove trovava l'am-nte più favorevole. L'ornamento esteriore è distintissimo in tutte tutte si riferiscono alle figure 1 e 7 della tav. I op. cit. del eneghini. Hanno infatti stretto ombelico, forte involuzione, mar-to l'angolo delle coste. In qualche impronta la porzione più in-na dell' ultimo giro è priva di coste, e si avvicina al tipo rap-esentato dalla fig. 5.

Dalla stessa cava presso al ponte sul Galantina proviene un lividuo completo e isolato, con più linee suturali ben distinte, quale ricorda il tipo della figura 4 (tav. ed op. sud.), per avere un ısibile solco a $^2/_3$ dell'ultimo anfratto, là dove cessano le coste.

Trovata a Cesi (Ponzi); Cagli, Cetona (Meneghini); Val d'Ur-ı, m. de' Fiori, m. Faito, m. Vettore, m. Subasio, m. Marco-ssa, m. di Spoleto, Cesi ecc. (Orsini e Spada-Lavini); m. San-ino (Canavari); Pergola, Passo del Furlo (Zittel); Montecelio antovani); Gran Sasso (Baldacci e Canavari); Cesi (Verri e Pa-ıa); Narni (Terrenzi).

Gen. **Hammatoceras** (Hyatt.).

Hammatoceras insigne (Schübl.).

30. Ammonites insignis Schübl., Zieten, *Les pétrifications du Würtemberg*, p. 20, tab. XV, fig. 2.
74. Ammonites insignis Schübl., Dumortier, *Études paléont. sur les dépôts jurass. du bassin du Rhône*, 4° p. pag. 74, pl. XVII, XVIII.
57-82. Ammonites insignis Schübl., Meneghini, *Monogr. des foss. du calc. rouge amm.* p. 55, pl. XII, fig. 2, 3; pl. XIV, fig. 3.
30. Hammatoceras insigne Schübl., Taramelli, *Monogr. stratigr. e paleont. del lias delle prov. venete.* p. 78, tav. VII fig. 2.
35. Ammonites insignis Schübl., Quenstedt *Die Ammoniten der schwäbischen Jura*, p. 391, tab. 49, 50.

Tre esemplari, provenienti uno dalla calcaria marnosa rossa-a presso al ponte di Roccantica, il secondo dalla marna bigia fonte Regna; il terzo dalla calcaria bianca di La Canale. I due mi sono del lias superiore; uno rappresenta circa un terzo di imo giro di un individuo distinto e perfettamente conservato,

con belle tracce di linea suturale. Offre la forma descritta dal Meneghini sotto lo stesso nome al 5° gruppo, e rappresentata alla tav. XII, fig. 2. L'individuo intiero doveva avere il diametro di circa 80 mm.; con 29 mm. altezza dell' ultimo giro, e 15 mm. di spessore massimo. I caratteri delle coste, dei nodi e della sezione dei giri lo identificano colla figura suddetta.

Il secondo esemplare, proveniente da Fonte Regna, è una controimpronta quasi intiera, ma alquanto deformata, del diametro di 32 mm., nella quale si riconosce facilmente la forma del 3° gruppo (op. cit. tav. XII, fig. 3). La roccia e la posizione del giacimento in cui il fossile fu raccolto, non lasciano dubbio sulla sua spettanza al lias superiore.

Il terzo esemplare trovato a La Canale, è una parte di controimpronta sopra un frammento di calcare avente tutti i caratteri del lias medio, che non manca in quella località sotto le marne bigie e rossastre del lias superiore. Lo stato incompleto del fossile non permette di vederne i nodi, ma per la forma e sviluppo delle coste ricorda la figura della tav. XVII di Dumortier.

Assai frequente nell'Apennino centrale. Trovata nel lias medio di Montecelio (Meneghini); m. Nerone (Mariotti); nel lias sup. a Rocca Bajarda, Passo del Furlo (Zittel); Cagli, m. Malbe, m. Faito, Val d'Urbia, (Meneghini, Orsini e Spada); Cesi, m. Subasio, m. Vettore, m. della Sibilla, m. Cucco, m. di Spoleto ecc. (Orsini e Spada); Fabriano, la Rossa (Scarabelli); Gran Sasso (Baldacci e Canavari); Val Caldona presso Cesi (Verri e Parona); m. Sanvicino (Canavari); Narni (Terrenzi); Fara in Sabina (Tuccimei).

Fam. STEPHANOCERATIDAE

Gen. **Stephanoceras** (Waagen).

Stephanoceras Mortilleti Mng.

1850. Ammonites acanthopsis D'Orbigny, *Prodrome de paléont. stratigr.* vol. II p. 247, n. 59.

1874. Ammonites acanthopsis D'Orb., Dumortier, *Ét. paléont sur les dép. jurass. du bassin du Rhône*, 4° p., pag. 265, pl. LVI, fig. 1 a 4.

1867-81. Ammonites (Stephanoceras) Mortilleti, Meneghini, *Fossiles du Medolo. App. à la monogr.* ecc. p. 21, pl. IV, fig. 7; pl. VI, fig. 1, 2.

Controimpronta quasi intiera ed assai elegante, esistente nella solita calcaria marnosa bianca del lias medio. Vi si distinguono

quattro giri intieri, e lo spazio interno cancellato può contenerne almeno un altro. Corrisponde assai bene alla fig. 1 della tav. VI, del Meneghini, con coste numerosissime, sottili, equidistanti, qua e e là leggermente flessuose. Non vi si vedono peristomi nè tubercoli. Diametro massimo 66 mm., ma prendendo la porzione suscettibile di misure pel migliore grado di conservazione, si ha in rapporto a un diametro di 63 mm., altezza dell'ultimo giro 0,22; diametro dell'ombelico 0,54. Se ne deduce un accrescimento più lento di quello della forma rappresentata dal Meneghini alla tav. IV fig. 7, mentre è sempre la tav. VI che dà la maggiore rassomiglianza.

Proviene dal lias medio presso al ponte sul Galantina.

Trovata nei dintorni di Tivoli (Cortese e Canavari).

Stephanoceras cfr. *crassum* (Y. et B.).

1835. Ammonites crassus Young and Bird in Phill. *Geology of Yorkshire* 2ª, ed., p. 35, pl. XII, fig. 15.
1867-81. Ammonites (Stephanoceras) crassus Y. et B., Meneghini, *Monogr. d. foss. du calc. r. amm.* p. 70, pl. XV, fig. 3; XVI, fig. 2-4.
1886. Stephanoceras crassum Y. et B. Wright. *Monograph of the lias ammonites of the British Islands,* p. 481, pl. LXXXVI, fig. 1, 2, 8, 10.
1886. Stephanoceras crassum Phill. Gemmellaro, *Sugli strati con Leptaena del lias superiore di Sicilia.* Bull. d. r. Comit. geol. it. ser. II, vol. VII, pag. 353.

Frammento di ultimo giro confuso nella roccia, e di dubbiosa determinazione, nel quale tuttavia si notano coste larghe e risentite, trasversali all'anfratto, e dirette secondo il raggio della conchiglia.

Viene dal lias medio della cava sulla strada provinciale Poggio Mirteto - Roccantica.

Trovata a Fabriano, La Rossa etc. (Scarabelli); m. Sanvicino (Canavari); Val d'Urbia (Spada-Lavini); m. Malbe, m. Marconessa, m. Catria, Cagli (Meneghini); Narni (Terrenzi) sempre nel lias superiore. Nel lias medio dei dintorni di Tivoli (Cortese e Canavari); Fara in Sabina (Tuccimei).

Stephanoceras subarmatum (Y. et B.).

1822. Ammonites subarmatus Young and Bird. in Phill. *Geology of Yorkshire,* p. 250, pl. XIII fig. 3.
1874. Ammonites subarmatus (Y. et B.), Dumortier, *Ét. paléont. sur les dép. jurass. du bass. du Rhône,* 4ª p., pl. XXVIII, fig. 6-9.

1867-81. Caeloceras subarmatum (Y. et B.), Meneghini, *Monogr. du calc. r. amm.* p. 67, pl. XIV, fig. 4 - 6.

1883-85. Ammonites subarmatus Quenstedt, *Die Amm. d. schwäbischen Jura*, p. 370, tab. 46, fig. 15 - 17.

Elegante e quasi intiero esemplare che rappresenta un individuo isolato, con tracce della linea suturale. Proviene dal lias superiore che affiora sopra la cava presso al ponte sul Galantina. La regione sifonale quasi piana, i fianchi dell' ultimo anfratto convessi ma inclinati verso il centro, l'ombelico notevolmente incavato, l'assenza di qualunque traccia di carena, e le coste terminanti isolate ed alterne in ciascun tubercolo, lo fanno riferire alla prima delle tre forme distinte dal Giebel per questa specie, e in particolare all' esemplare proveniente da Cesi, e rappresentato alla tav. XIV fig. 4 del Meneghini. L' individuo di Roccantica ha:

diametro	millim. 51
altezza dell' ultimo giro.	0,24
larghezza dell' ombelico	0,60
spessore dell' ultimo giro	0,31
coste nell' ultimo giro.	44
tubercoli nel med.	22

Il massimo spessore dell' ultimo giro è più vicino al margine sifonale che alla sutura ombelicale. Nel lato sifonale quasi piano le coste sono assai più numerose e confluenti due a due ai tubercoli. L'esemplare manca della porzione centrale, e perciò non presenta che tre giri completi. La prima traccia della linea dei lobi non apparisce che a circa $^2/_5$ dell' apertura.

Trovata a Cagli, Val d'Urbia, m. Marconessa nel lias medio (Orsini e Spada); ibid., m. Subasio, Cesi, m. de fiori, m. Catria, etc. nel lias sup. (Meneghini, Orsini e Spada); Fabriano, La Rossa (Scarabelli); Montecelio (Mantovani); m. Sanvicino (Canavari); dintorni di Tivoli (Cortese e Canavari); Val Caldona presso Cesi (Verri e Parona): Narni (Terrenzi).

Gen. **Caeloceras** (Neumayr).

Caeloceras Desplacei (D'Orb.).

1842. Ammonites Desplacei D'Orbigny, *Paléont. franç. terr. jurass.* vol. I, p. 334, pl. 107.

1867-81. Ammonites (Stephanoceras) Desplacei D'Orb., Meneghini, *Monogr. des foss. du calc. r. amm.* p. 75, pl. XVI, fig. 5-8.

4. Ammonites Desplacei D'Orb., Dumortier, *Etud. paléont. sur les dépôts jurass. du bassin du Rhône* 4e p. pag. 102, pl. XXVII, fig. 4.

Varî esemplari provenienti dal lias medio delle solite loca- ι fossilifere. Uno di essi, trovato presso al ponte sul Galantina, ›presenta un individuo completissimo ed isolato, ma mancante linee suturali. Per l'aspetto come per la grandezza può ripor- si alla fig. 6, tav. XVI del Meneghini, ma non presenta tuber- i all' ultimo giro. Un marcato restringimento all' apertura lo fa enere adulto [1]. Le coste non sono biforcate nell'ultimo giro, ›ntre lo sono nel penultimo; dove presentano leggiere tracce di di ai punti di biforcazione.

diametro	millim.	28
altezza dell' oltimo giro.		0,28
spessore del med.		0.48
larghezza dell' ombelico.		0,50
ricuoprimento dell'ultimo giro. . . .		0,03

Un' altro esemplare assai più completo e del diametro di circa ; mill. si avvicina di più alla forma tipica del D'Orbigny, e ecialmente alla fig. 5, tav. ed op. cit. del Meneghini, avendo al- ne coste biforcate, e qualche traccia di tubercoli nell' ultimo giro, entre sono distintissimi nel penultimo e nei più interni. Se ne dono le tracce colorite dalla limonite, tanto nel fossile quanto lla sua impronta.

Altri frammenti della stessa specie si rinvengono frequente- ente, e mostrano l'abbondanza di essa. Per lo più sono del lias edio. Però una impronta ben riconoscibile si trova in una delle stre del calcare arenaceo insieme alle numerose impronte di *H. frons*, per cui è chiara la sua presenza anche nel lias superiore, in particolare nella zona inferiore di quel piano.

Trovata a Cagli, Porcarella, m. Catria (Meneghini); m. San- :ino (Canavari); Fabriano (Scarabelli); Cesi (Verri e Parona); ırni (Terrenzi), sempre nel lias superiore.

Caeloceras cfr. *subanguinum* Mng.

;7-82. Caeloceras subanguinum Meneghini, *Monogr. d. foss. du calc. rouge amm.* pag. 208, pl. XVI, fig. 9.

(1) P. Fischer, op. cit. pag. 372 e 394.

Impronta proveniente dal lias medio di una delle cave presso la strada provinciale. Presenta parte dell' ultimo giro e i più interni, con un diametro non minore di 40 mm. e quattro giri visibili. Coste uguali e regolari, alquanto oblique alla direzione del raggio, e in alcune con traccia di biforcazione. L' insieme si riporta abbastanza bene alla figura originale del Meneghini, quantunque lo stato incompleto dell' esemplare non permetta la determinazione esatta delle varie misure.

Altro individuo distinto ma più piccolo si trova presso il dott. Nardi. Proviene dal lias medio del ponte di Roccantica.

Trovata nel lias superiore presso Cesi (Verri e Parona).

Gen. **Aptychus** (Meyer).

Aptychus cfr. *undulatus* Stopp.

1867-81. Aptychus undulatus Stopp., Meneghini, *Monogr. d. foss. du calc. rouge amm.* p. 126, pl. XXV, fig. 2.

Assai probabilmente va riferita a questa specie una controimpronta tracciata nella marna rossa del lias superiore della fonte di s. Silvestro presso Poggio Catino. Infatti presenta una serie regolare di solchi intercalati a coste della grossezza e colle ondulazioni analoghe alla citata figura del Meneghini. La lunghezza dell' esemplare sembra sorpassare i 4 cent., manca ogni traccia del contorno.

Citata nei dintorni di Narni (Terrenzi).

Cl. Gastropoda — Ord. Prosobranchiata.

Fam. PIRAMIDELLIDAE

Oonia turgidula Gemm.

1872-82. Chemnitzia (Oonia) turgidula Gemmellaro, *Sui fossili del calcare cristallino delle montagne del Casale e di Bellampo nella provincia di Palermo*, p. 273, tav. XXII, fig. 12. 13.

1886. Oonia turgidula Gemm., Canavari *Fossili del lias inferiore del Gran Sasso d'Italia* A. d. soc. tosc. di sc. nat. vol. VII, pag. 289.

Piccolo e quasi completo esemplare della lunghezza di poco più che 10 millim. di cui 5 ½ sono occupati dall' ultimo anfratto. Su questo si distinguono colla lente lievissime strie d'accresci-

mento trasversali, equidistanti. Per questo carattere, come pure per la forma convessa di tutti i giri, per la mancanza di ogni traccia di solco longitudinale, e per l'insieme delle proporzioni della conchiglia, è facile distinguerla dalla specie affine, la *Ch. Marii* Gemm. (op. cit.).

Proviene dalla calcaria cristallina del lias inferiore di Catino, nel taglio della strada comunale sulla rampa d'accesso sotto il paese.

Trovata al Gran Sasso (De Stefani, Canavari).

Fam. NATICIDAE

Natica sp. ind.

Porzione di modello interno aderente alla roccia, e nel quale apparisce abbastanza l'apertura e l'ombelico, con gran parte dell'ultimo giro.

Viene dal taglio della strada comunale sotto Catino. Lias inferiore.

Tylostoma cfr. *Sellae* Gemm.

1882. Tylostoma Sellae Gemmellaro, *Sopra alcune faune liassiche e giuresi della Sicilia*, pag. 313, tav. XXII, fig. 28, 29, 53, 54.

1883. Tylostoma Sellae Gemm., Parona, *Contributo allo studio della fauna liassica dell'Apennino centrale*. A. d. r. Acc. de'Lincei, s. 3ª, vol. XV, pag. 88, dell'estr.

Porzione di ultimo anfratto d'individuo giovane che potei isolare da un masso gremito di molluschi non determinabili. Esso si avvicina notevolmente alle figure suddette, colle quali ha cumune la forma ventricosa dell'ultimo giro, il rapido restringersi del penultimo, e la disposizione della columella. Colla lente vi si distingue qualche stria d'accrescimento.

Trovata a Cesi (Verri e Parona).

Fam. NERITIDAE

Neritina amphitrite Gemm.

1872-82. Neritina amphitrite Gemmellaro, *Sopra alcune faune liassiche e giuresi della Sicilia*, pag. 324, tav. XXIV, fig. 29, 30.

Anche questa specie è rappresentata da un solo esemplare che potei isolare da un masso pieno di gasteropodi indeterminabili. La maggior larghezza della conchiglia, presa dal punto più eccentrico del labro esterno è di 18 millim.; l'altezza circa 12 mill. Giri quattro. È sparsa di macchiette nerastre triangolari, distribuite regolarmente in linee alterne. Per la forma si avvicina di più alla *N. Giordanoi* Gemm. (op. cit.), ma la brevità della spira, il callo columellare e l'apertura semilunare decidono per la *N. amphitrite*. Nulla può dirsi del canale esistente, secondo il Gemmellaro, nella parte posteriore dell' apertura, poichè la bocca in questo punto è evidentemente rotta. A differenza poi della specie tipica, l' esemplare di Catino ha macchie regolarmente distribuite, contorno meno rotondo e più allungato obliquamente, non si vedono strie d'accrescimento. Queste differenze non mi sono sembrate sufficienti per farne una nuova specie.

Tra le altre specie contenute nella stessa roccia del lias inferiore di Catino, riconobbi i generi *Phasianella* e *Turbo*.

Cl. Brachiopoda.

Terebratula cfr. *sphenoidalis* Mng.

1853. Terebratula sphenoidalis Mng. (manoscritto).

1872-82. Terebratula sphenoidalis Mng., Gemmellaro, *Sopra alcune faune liassiche e giuresi di Sicilia*, pag. 62, tav. X, fig. 18, 19.

1880. Terebratula sphenoidalis Mng., Canavari, *I brachiopodi degli strati a Terebratula aspasia* Mng., *nell'Apennino centrale*. A. r. Acc. de Lincei, s. 3ª, vol. VIII, pag. 15 dell' estr., tav. II, fig. 5, 6.

1883. Terebratula sphenoidalis Mng., Canavari, *Contribuzione III alla conoscenza dei brachiopodi degli strati a Terebr. aspasia* Mng. *nell' Apennino centrale*. A. soc. tosc. di sc. nat. vol. V, pag. 86. tav. X, fig. 2.

Unico brachiopode trovato a Roccantica. Era stato da me determinato per *T.* cfr. *undata* Mng., ma il prof. Canavari avendo osservato l'esemplare mi scriveva in proposito: « Il confronto che ella faceva era pienamente giustificato dalla porzione del guscio visibile. Ho cercato di denudare l'esemplare più che ho potuto, e sono riuscito a mettere allo scoperto tutta la valva, che è la più grande, e perforata. La conformazione di essa, la disposizione della punteggiatura, e sopratutto la linea commissurale laterale, e la mancanza della carena apicale accennano alla *T. sphenoidalis* Mng.-

Dimensioni: lunghezza della valva maggiore = 16 mm.; larghezza = 14 mm.; altezza massima = 6 mm.

Viene dalla cava presso il ponte di Roccantica.

Trovata nel lias inferiore e medio al Sanvicino (Canavari); Montecelio (Rusconi, Canavari).

Cl. Echinoidea.

Diademopsis sp. ind.

Riferisco a questo genere un esemplare di echinide esistente presso il dott. Nardi, del quale ho sott'occhio la plastica in gesso. Diametro 36 mm., convessità notevole nel polo aborale; sono ben distinte le aree ambulacrali, e le interambulacrali di larghezza, poco più che doppia. Le impressioni di molte piastre sono evidenti, ma manca ogni traccia di pori e di tubercoli.

Il fossile è in un nodulo di piromaca rossa, e proviene dal lias medio di s. Valentino.

Cl. Algae — Ord. Floridae.

Gen. **Chondrites** (Sternberg).

Chondrites Orbignyanus (Brong.)

1823. Fucoides Orbignyanus Brongniart, *Observations sur les fucoïdes et sur quelques autres plantes marines fossiles.* Mem. de la soc. d'hist. nat. de Paris, t. I, pl. XIX, fig. 1.

Porzione di fronda della lunghezza di millim. 15, ben distinta pei suoi caratteri. Impronta trovata sulla marna bigia del lias superiore di fonte regna. Un solo esemplare.

Chondrites Targionii (Brong.)

1828. Fucoides (Gigartinites) Targionii Brongniart, *Histoire naturelle des vegetaux fossiles.*

1850. Fucoides (Chondrites) Targionii Brong., Meneghini e Savi, *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana,* pag. 381, 404, 421, 428.

1868. Chondrites Targionii Sternb., de Zigno, *Le piante fossili dell'oolite,* vol. I, pag. 28, tav. I, fig. 4.

1869. Chondrites Targionii Brong., Schimper, *Traité de paléontologie vegetale,* tav. I, pag. 170, pl. III, fig. 7.

1873. Chondrites Garnerii Saporta, *Paléont. franç., Plantes jurassiques* t. I, pag. 198, pl. IX, fig. 2-7.

Porzione di fronda con vari rami alterni corti e lunghi, doppiamente pennati. Non rara nelle marne bigie del lias superiore di fonte regna.

Trovata al monte Pisano, s. Francesco di Paola presso Firenze (Meneghini e Savi).

Chondrites cfr. *intricatus* (Brong.)

1823. Fucoides intricatus Brongniart, *Observations sur les fucoïdes et sur quelques autres plantes marines fossiles.* Mem, de la Soc. d'hist. nat. de Paris, t. I, pl. XIX, fig. 8.
1850. Fucoides (Chondrites) intricatus Brong., Meneghini e Savi, *Consid. sulla geol. stratigr. d. Toscana*, pag. 382, 405 ecc.
1874. Chondrites intricatus (Brong.), Schimper, *Traité de Paléont. veget.*, vol. I, p. 172, pl. III, fig. 4, 9.

Ho trovato di questa specie numerose impronte incomplete e di varie dimensioni nella marna bigia di fonte regna (lias superiore), e più rare in quella rossa della fonte di s. Silvestro.

Le stesse località citate per il *C. Targionii* (Meneghini e Savi). Fara in Sabina (Tuccimei).

Chondrites furcatus (Brong.)

1823. Fucoides furcatus Brongniart, *Observ. sur les fucoïdes et sur quelques autres pl. mar. foss.* Mem. de la soc. d'hist. nat. de Paris, tav. I pl. XIX, fig. 3.
1850. Fucoides (Chondrites) furcatus Brong., Meneghini e Savi, *Consid. sulla geol. stratigr. d. Toscana*, pag. 381 ecc.
1868. Chondrites furcatus Sternb., De Zigno, *Le piante fossili dell'oolite*, vol. I, p. 30, tav. II fig. 1.
1874. Chondrites furcatus Brong., Schimper *Tr. de paléont. veget.* tav. I, pag. 169, pl. III, fig. 8.

Porzione di fronda larga 2,5 a 3 millim., con alcune ramificazioni ben caratterizzate. Trovata nella calcaria bianca del lias medio presso al ponte di Roccantica. Riferisco con dubbio alla stessa specie numerose impronte rettilinee e curve, per lo più non ramificate, larghe 3 millim. e più, abbondanti nella marna bigia del lias superiore di fonte regna.

Nelle località succitate (Meneghini e Savi). Fara in Sabina (Tuccimei).

III.

Riassunto

A titolo di riassunto generale, e per fissare i caratteri paleontologici dei tre piani del lias di Roccantica, aggiungo il seguente quadro nel quale ho indicato col segno × l'esistenza di una specie e con l'altro .... la sua assenza.

Num. d'Ord.	NOMI DELLE SPECIE	Lias infer.	Lias medio	Lias super.
1	*Arietites Conybearoides* (Reyn)	...	×	...
2	*Aegoceras Davoei* (Sow.)	...	×	...
3	" *Jamesoni* (Sow.)	...	×	...
4	*Phylloceras libertum* Gemm	...	×	...
5	*Lytoceras velifer* Mng.	...	...	×
6	" *Villae* Mng.	...	×	...
7	" *sabinum* Tuccimei	...	×	...
8	*Harpoceras boscense* (Reyn).	...	×	...
9	" *algovianum* (Opp.).	...	×	...
10	" *Lottii* Gemm.	...	×	...
11	" cfr. *Levesquei* (d'Orb.)	...	×	...
12	" *Aalense* (Ziet)	...	×	...
13	" *radians* (Rein).	...	×	×
14	" cfr. *falcifer* (Sow.)	...	...	×
15	*Hildoceras Domeriense* Mng.	...	×	...
16	" *Comense* (De Buch).	...	...	×
17	" *bifrons* (Brug.).	...	...	×
18	*Hammatoceras insigne* (Schbl.).	...	×	×
19	*Stephanoceras Mortilleti* Mng.	...	×	...
20	" cfr. *crassum* (Y. et B.)	...	×	...
21	" *subarmatum* (Y. et B.)	...	...	×
22	*Caeloceras Desplacei* (D'Orb.).	...	×	×
23	" *subanguinum* Mng.	...	×	...
24	*Aptychus* cfr. *undulatus* Stopp.	...	...	×
25	*Oonia turgidula* Gemm.	×	...	...
26	*Natica* sp. ind.	×	...	...
27	*Tylostoma* cfr. *Sellae* Gemm.	×	...	...
28	*Neritina amphitrite* Gemm.	×	...	...
29	*Terebratula* cfr. *sphenoidalis* Mng. ..	...	×	...
30	*Diademopsis* sp. ind.	...	×	...
31	*Chondrites orbignyanus* (Brong.). ...	...	...	×
32	" *Targionii* (Brong.).	...	...	×
33	" cfr. *intricatus* (Brong.). ...	...	...	×
34	" *furcatus* (Brong.)	...	×	×

Risulta da questo quadro che di 34 specie trovate nel lias di Roccantica, 4 appartengono al sinemuriano, 17 al ciarmuziano, 9 al toarsiano, 4 sono comuni ai due ultimi.

Il sinemuriano si stacca nettamente dagli altri due piani tanto per la forma litologica, quanto per le sue quattro specie di gastropodi, che gli sono proprie.

Il ciarmuziano oltre alle 4 specie comuni col toarsiano a Roccantica, ne ha varie altre che notoriamente passano al toarsiano in altre località, e queste sono 9; una l'*Arietites conybearoides* Reyn. è invece comune al sinemuriano; ne restano perciò sette esclusive del ciarmuziano, le quali sono: *Aeg. Jamesoni, Lyt. sabinum, Harp. boscense, H. algovianum, Hild. Domeriense, St. Mortilleti, Terebr. sphenoidalis.* Quest' ultima specie, e l'*Harpoceras boscense* che è il più abbondante dei fossili da me trovati, identificano il lias medio di Roccantica col piano a *Terebratula aspasia* Mng.; e l'analogia colle località già conosciute dell'Apennino centrale non potrebbe esser più evidente.

Dalle 13 specie trovate nel toarsiano, tolte le 4 comuni al piano precedente, e le fucoidi alle quali non si può assegnare un valore cronologico, restano sei specie caratteristiche, delle quali quattro spettano alla zona inferiore: *Hild. Comense, H. bifrons, Harp. falcifer, Steph. subarmatum* (calcari marnosi bianchi), due alla zona superiore: *Lytoceras velifer, Aptychus undulatus* (marne rosse), ritenendo appartenenti allo stesso orizzonte anche le marne rosse di località differenti da quella del ponte di Roccantica, nella quale soltanto trovai opportuna la divisione del lias superiore in due zone, come ho mostrato nella prima parte.

G. Tuccimei.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

FIG. 1. Sezione geologica dei monti che dividono la valle del Tevere da quella del Turano
a) calcari ceroidi e cristallini (sinemuriano).
b) calcare marnoso bianco con noduli silicei (ciarmuziano).
c) marne rosse e bigie (toarsiano).
d) calcare giallastro compatto (titonico).
e) calcare majolica (neocomiano).
f) schisti varicolori e calcari rosati (albiano).
g) scaglia ? (senoniano).
h) sabbie gialle (pliocene) e tufi vulcanici (quaternario).

FIG. 2. *a*) *Lytoceras Villae* Mng. var. *laevicostata* (gr. nat.).
b) id. id. linea suturale.

FIG. 3. *Lytoceras sabinum* n. sp. (gr. nat.).
b) id. id. Sezione dell' ultimo giro.

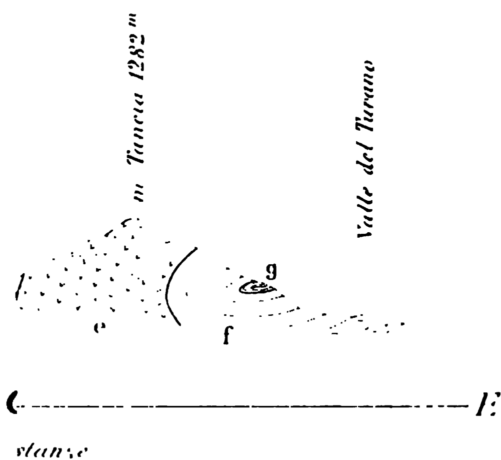


Fig 3 a



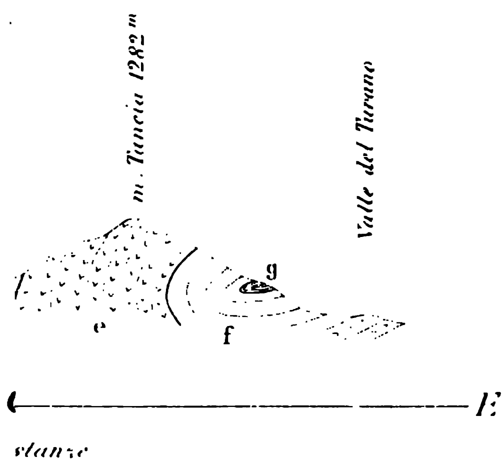


Fig 3 a



TEXTULARIA GIBBOSA E T. TUBEROSA

È noto che delle molte specie di foraminiferi enumerate da A. D. d' Orbigny nel *Tableau*, una parte non fu mai in modo alcuno illustrata; un' altra parte lo fu dall' autore medesimo in opere posteriori; le più, infine, non si ebbero che una illustrazione parziale, furono cioè, soltanto figurate. Tra queste ultime conviene distinguere: 1° le specie figurate nelle tavole che accompagnano il *Tableau*; 2° quelle riprodotte nei *Modèles*; 3° quelle fondate su figure di Soldani. Della nomenclatura di tutte ebbero in seguito a occuparsi gli specialisti, in particolare i signori T. R. Jones, W. K. Parker e H. B. Brady, i quali ne fecero soggetto di alcuni loro scritti (1). Senonchè le figure di Soldani, non sempre accurate, lasciavano campo a dubbiosi apprezzamenti, e quanto alle specie rappresentate dai *Modèles*, poteva sembrare opportuno il riscontrarle con esemplari provenienti dai luoghi stessi indicati da d' Orbigny. Mi spiego con un esempio fornito da due specie del *Tableau*, la *Textularia gibbosa* e la *T. tuberosa*, che per quanto fra loro affini credo conveniente mantenere distinte. La prima, riprodotta in uno dei modelli, non fu in seguito illustrata che sotto altre denominazioni o riferendo ad essa forme che si scostano dal tipo. La seconda fondata su figure di Soldani, fu di poi illustrata soltanto sotto altre denominazioni, o confusa colla prima (2).

(1) Ann. & Mag. Nat. Hist. ser. 3a, vol. XII, XVI; ser. 4a, vol. VIII.

(2) Sono entrambi arenacee, e perciò spetterebbero al genere *Plecanium* di Reuss. Ma questo termine non ha ragione di essere conservato. In primo luogo, la natura del guscio può essere ialina e arenacea in uno stesso esemplare e tanto più in una stessa specie; così è che troviamo, p. e. la *T. pala* citata da uno stesso autore come *Plecanium* e come *Textilaria* (Atti Acc. Lincei, ser. 3a, vol. VI, pp. 150, 309), e la *T. carinata* citata da un autore

Textularia gibbosa d' Orbigny.

(Tav. II, fig. 1, *a*, *b*).

Nautilus amphorarius, Soldani, 1780. *Saggio*, p. 108, tav. VII, fig. C (?).
Polymorphum janiforme, Soldani, 1791. *Testac.*, vol. I, p. 119, tav. CXXXII, fig. I, K (?).
Textularia gibbosa, d'Orbigny, 1826. Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262; modello 28.
Textularia Partschi, Czjzek, 1847. Haid naturw. Abhandl., vol. II, p. 148, tav. XXIII, fig. 22-24.
Textularia peucetia (?), Costa. 1856. Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 295, tav. XXIII, fig. 7.
Textularia minima, Karrer, 1864. Nov.-Exp., Geol. Th., Paläont., p. 79, tav. XVI, fig. 9.
Plecanium Karreri, Stache, 1864. Ibidem, p. 178, tav. XXI, fig. 17.
" granosissimum, Stache, 1864. Ibidem, p. 179, tav. XXI, fig. 18.
" eurystoma, Stache, 1864. Ibidem, p. 179, tav. XXI, fig. 19.
Textularia gibbosa, Parker, Jones e Brady, 1865. Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. XVI, p. 23, tav. II, fig. 60.
Textularia gibbosa. Jones, Parker e Brady, 1866. *Foram. Crag*, tav. III, fig. 10-13.
Plecanium gibbum, Zittel, 1876. *Paläont.*, vol. I, p. 89, fig. 26.

La forma tipica della *T. gibbosa* è quella riprodotta dal modello di d' Orbigny. Essa è breve, globosa all' estremità orale, ottusamente appuntita all' estremità opposta. È appena compressa, non ha traccia di carena, ed è costituita da segmenti rigonfiati, che crescono rapidamente in grandezza. L' apertura è trasversale e in posizione normale. Il guscio è arenaceo.

I caratteri suindicati sono variabili da esemplare a esemplare; è quindi variabile il contorno generale; i segmenti spesso crescono meno rapidamente in grandezza, le suture sono più o meno oblique, l' apertura varia in lunghezza e variano pure le dimensioni degli elementi arenacei ([1]).

---

come *Textilaria* (l. c.), da un altro come *Plecanium* (Boll. Com. Geol. It. vol. VIII, p. 26). In secondo luogo, pur volendo indicare con un nome distinto le specie prevalentemente arenacee, converrebbe conservare per esse il termine *Textularia*, proposto da Defrance per un genere fondato da esso su una specie eminentemente arenacea, la *T. sagittula*.

([1]) Il guscio è perforato, almeno in parte (Zittel, l. c.).

L' esemplare rappresentato dalla figura 1 (con ingrandimento di 37 diametri) proviene da una sabbia argillosa giallastra pliocenica dei dintorni di Castellarquato nel Piacentino (¹). Esso si allontana di poco dalla forma tipica; gli elementi che ne costituiscono il guscio sono grossolani, ma essendo riuniti fra loro da cemento abbondante, ne viene che la superficie della conchiglia non è molto scabra.

La *T. gibbosa* s' incontra non di rado negli strati terziari. Fu trovata nelle arenarie verdi e nelle marne terziarie della Nuova Zelanda (Karrer, Stache), nel miocene del Bacino di Vienna (Czjzek), nel crag d' Inghilterra (Jones, Parker e Brady), nel subappennino del Piacentino (d' Orbigny), del Senese (Soldani, Silvestri, Schwager), di Calabria (Seguenza), dei dintorni di Girgenti (Schwager), e nel quaternario di Calabria (Seguenza) (²).

Nei mari attuali la *T. gibbosa* pare estremamente rara. D' Orbigny la raccolse alla spiaggia di Rimini, ma non è certo se Soldani la osservò nel Tirreno (³).

Textularia tuberosa d' Orbigny.

(Tav. II, fig. 2, *a*, *b*).

Nautilus amphorarius, Soldani, 1780. *Saggio*, p. 108, tav. VII, fig. E (?).
Polymorphum janiforme, Soldani, 1798. *Testac.*, vol. II, pag. 39, tav. XIV, fig. h.
Textularia punctulata (?), d' Orbigny, 1826. Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262.
Textularia tuberosa, d' Orbigny, 1826. Ibidem, p. 263.
» clypeata, Costa, 1856. Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 295, tav. XXIII, fig. 4.

(¹) Il saggio della roccia mi fu favorito dal prof. Capellini. Il residuo di essa presenta molta analogia con quello dell' argilla giallastra di San Pietro in Lama presso Lecce (v. questo periodico, vol. IV, p. 189).

(²) Il Conti (*Il Monte Mario e i suoi fossili subappennini*, p. 55) descrive una *Textularia*, la quale sembra essere affine molto alla *gibbosa*. — Quanto alla *T. peucetia*, Costa non ne indica la provenienza.

(³) Jones e Parker (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XVI, p. 302, quadro) attribuiscono alla *T. gibbosa* un significato troppo esteso, poichè la citano fossile, secondo le monografie di d' Orbigny e di Reuss, nel bacino di Vienna: e in esse monografie nessuna delle specie illustrate è identificabile colla *T. gibbosa*. Molto probabilmente Jones e Parker, segnando la *T. gibbosa* come fossile a Torino, a Montopoli, a Siena e a Palermo, vi comprendono la *T. tuberosa*.

Plecanium tuberiforme, Seguenza. 1879. Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 152, tav. XIV, fig. 9.

Textularia punctulata. Fornasini. 1883. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, p. 182.

Delle due denominazioni orbignyane preferisco la seconda, perchè riferita a una figura di Soldani molto più accurata.

È oviforme o tuberiforme, e differisce dalla specie precedente nel modo di accrescimento e quindi nei contorni. Gli ultimi segmenti sono molto meno globosi, e la conchiglia acquista così una forma meno ottusa alla sua estremità orale. L' apertura è trasversale, lunga e stretta. Il guscio non appare costituito da elementi molto grossolani. Sulla superficie degli ultimi segmenti si osserva spesso qualche perforazione, visibile anche a debole ingrandimento.

La *T. tuberosa* s' incontra non di rado nei depositi argilloso-marnosi neogenici d' Italia. Fu raccolta nell' elveziano e nell'astiano del Modenese (Coppi), nel pliocene inferiore del Bolognese (Fornasini), in quello del Senese (Soldani, d' Orbigny, Silvestri) e di Porto d' Anzio ([1]); nelle argille plioceniche (?) del Teramano e in quelle pleistoceniche d' Ischia (Costa); nel tortoniano e nell' astiano di Calabria (Seguenza).

È rarissima, se pure vive, nei mari attuali: d' Orbigny la raccolse alla spiaggia di Rimini, ma è noto quanto sia incerta l'origine di certe specie che trovansi fra quelle sabbie.

C. Fornasini.

(1) Ne ho trovato alcuni esemplari in un residuo della marna d'Anzio favoritomi dal prof. Meli, di uno dei quali presento il disegno, fatto all'ingrandimento di 27 diametri.

1



1 a



1 b



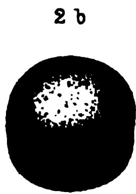
2

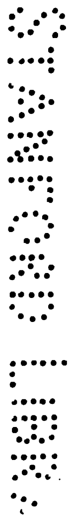


2 a



2 b





C. Fornasini, dal vero. E. Contoli, su pietra. Lit. G. Wenk, Bologna.

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO DELLE ROCCIE

FISIOGRAFIA DEL GRANITO DI S. FEDELINO SUL LAGO MAGGIORE STUDIATA NEL MUSEO GEOLOGICO DIRETTO DAL PROF. CAPELLINI IN BOLOGNA

La roccia, di cui veniamo a descrivere la fisiografia macro-microscopica, fu levata dal lastricato di via Rizzoli di Bologna coll'intento di paragonarla alla stessa roccia fresca di cava, che mi è riuscito di avere; perchè mi pareva degno di importanza di studiare l'effetto, che può produrre un lungo e continuo logoramento congiunto colla pressione, a cui il lastricato di via Rizzoli è sottoposto, sulla struttura delle roccie ed in generale sulla loro fisiografia. La roccia viene dalle cave di S. Fedelino sul Lago Maggiore: località, che un tempo godeva di un grandissimo commercio con tutta l'Alta Italia e coll'estero, e solo incominciò a perderlo quando si scopersero alcuni anni fa le cave d'Alzo pure sul Lago Maggiore, il cui granito è forse a più buon prezzo, più indicato come materiale da costruzione in alcuni casi, ma non certo sempre migliore del primo, circa alla sua stabilità e flessibilità, specialmente poi come lastricato delle vie, ove, per la sua durezza e fragilità, è soggetto a logorarsi presto.

Ebbi a mia disposizione nel Museo geologico diretto dal prof. Capellini tutti gli apparecchi necessarî all'analisi microscopica delle roccie, di cui il detto Museo è largamente fornito. Tagliai le sezioni sottili in moltissime direzioni tanto delle roccia stata cimentata quanto della roccia fresca, all'effetto di avere dalle esperienze possibilmente una media abbastanza probabile; intesi di ottenere delle sezioni sottili grandi, di 10 cm^2 circa, per poter dedurre con più sicurezza anche la struttura macroscopica della roccia, ed esaminai tutte le sezioni minutamente prima di scegliere alcuni punti

da essere disegnati colla camera chiara, e di fornire qualche buona illustrazione della roccia.

Il granito di S. Fedelino è bianco con macchiette nere di mica oscura, e con fogliette argentee di mica bianca. Allà frattura fresca, la lucentezza argentea della mica è tanto rilevante, che assegna un carattere distintivo di questo granito, e lo fa assomigliare ad uno scisto. L'aspetto del granito, visto ad occhio nudo, è uniformemente cristallino: per la speciale distribuzione delle due miche, la roccia assume due scistosità differenti: non possiamo dire di più in proposito della struttura, che allorquando l'avremo esaminata al microscopio, e di cui veniamo a parlare in appresso.

Gli elementi principali, di cui si compone la roccia, sono: il feldispato, il quarzo, e le due miche: tra il feldispato sovrabbonda l'ortose, lo sostituisce in via accessoria l'obbliquo: tra tutti gli elementi principali, in più grande abbondanza è il feldispato, indi segue la mica, in ultimo viene il quarzo.

Gli elementi accessori sono: l'apatite, la clorite, un minerale d'ossido di ferro, qualche cristallino di nefelina o rispettivamente di eleaolite: tutti in quantità piccolissima rispetto agli elementi principali, ed anche male riconoscibili nella massa decomposta.

La pasta principale, fatta astrazione dalle miche, è costituita da piccolissimi cristalli di quarzo e di feldispato, in cui sono separati dal rimanente della pasta cristallizzata, alcuni cristalli maggiori e più distinti di ortose. In base a questo primo dato, il granito di S. Fedelino può assumere l'aggettivo di *Ortosefirico.*

È frequentissima, nell'*ortose*, la geminazione a seconda della legge di Baveno, la quale si rende palese specialmente se la figura della sezione è pressochè un quadrato, perchè la differenza della luce polarizzata a seconda di due diagonali è distinta, se si fa girare il preparato sul piattello del microscopio, anche allorquando l'ortose sia sufficientemente decomposto. Gemini a seconda della legge di Carlsbad non fui in grado d'osservare, forse perchè il minerale si trova in grande stato di decomposizione. Pochi cristalli di ortose si sono conservati interi, i più sono spezzati in vari frammenti a seconda di rotture trasversali alla direzione dei prismi: frammenti sono spostati dalla loro posizione originale. La decomposizione dell'ortose non procede sempre in uno stesso modo: il più spesso delle volte essa va dall'interno del cristallo verso la peri-

feria, lasciando nel mezzo qualche parte fresca, e senza la minima traccia di struttura zonale. Se la decomposizione è molto inoltrata, tutto il cristallo è quasi opaco, e di conservato fresco, rimane solo la periferia addentellata. Quali interposizioni frequenti dell'ortose sono il quarzo, la mica e specialmente la clorite, ed altri microliti, la cui natura non è riconoscibile, sparsi irregolarmente. La clorite, quale interposizione del feldispato, comunica coll'esterno del cristallo ove vi sia qualche filo o paglietta di mica, ovvero qualche deposizione di clorite, sicchè pare come se la clorite provvenga nel feldispato, per un'azione infiltrante; più spesso però essa è il prodotto di decomposizione della mica oscura. Tra la mica e la clorite havvi da annoverare anche quelle macchie opache e nere dovute alla concentrazione di ferro ossidato, che rimangono appunto nelle vicinanze di quei minerali interposti. Il quarzo, come interposizione dell'ortose, si è conservato, ma in modo però che la pasta ortosica si sia fessurata radialmente intorno al quarzo. Se un cristallo di ortose è rotto, la decomposizione dei due frammenti ha proceduto dal mezzo verso la periferia, sicchè si osserva che i bordi della linea di rottura rimangono ancora sufficientemente conservati come la periferia, mentre il resto del cristallo è opaco.

La quantità del *clinoclasio*, rispetto a quella dell'ortose, sta presso a poco nel rapporto di 1 : 6. Il clinoclasio è riconoscibile dalle fascie di geminazione alla luce polarizzata, che distintamente si vedono all'intorno del cristallo. La natura del clinoclasio non può certamente essere definita coll'analisi al microscopio, nè poteva essere per noi il principio di un importante argomento.

Il *quarzo* (1) si presenta sempre in grani minuti, più o meno angolosi, senza alcun delineamento di cristallizzazione. I cristalli di quarzo si mescolano senza legge tra quelli del feldispato; aggregati tra loro occupano le spaccature dell'ortose, e crescono persino

(1) Se i cristalli sono minuti, non è sempre possibile di distinguere indubbiamente il quarzo dall'ortose, perchè quando un minerale di quarzo è tagliato quasi normalmente all'asse di simmetria, i colori di polarizzazione dei due minerali sono quasi identici e non vanno al di là della tinta neutrale. La croce del quarzo e l'iperbole dell'ortose giovano pochissimo. Se però i cristalli di quarzo sono tagliati a 45° verso la linea di simetria i colori della luce polarizzata pel quarzo sono vivissimi e variano tra tutte le tinte di I grado nella scala di Rosenbusch. Vedi *Physiographie der Mineralien*, Stuttgard, 1885.

in quest'ultimo. Il quarzo è trasparente, senza alcuna colorazione caratteristica, ed è accanto alla mica il minerale il meglio conservato. In via accessoria esso si presenta alle volte verdognolo per l'infiltrazione della clorite. Tra le fessure del quarzo si è depositata una sostanza amorfa che è senza dubbio il prodotto della decomposizione del feldispato.

La *mica oscura* (biotite) e la *mica bianca* (moscovite) sono distribuite paralellamente a seconda di due piani o superficî che rappresentano la scistosità del granito in due direzioni, una delle quali però, è preferibilmente più distinta. Facendo una sezione normale a quelle due superficî si ottiene una figura, in cui la mica forma una grandissima varietà di geroglifi minuti, che si rendono evidenti col triplo o quadruplo ingrandimento. Una sezione fatta invece a seconda di una di quelle direzioni di scistosità, dà la figura di tanti fili di mica correnti in una sola direzione, e di tante macchie di mica che rimangono opache nel polarizzatore, e senza alcun contorno di cristallizzazione. Pare che la mica bianca sovrabbondi di qualche poco sulla mica oscura; in complesso esse si trovano nel rapporto di 1:2 rispetto alla quantità complessiva degli altri elementi principali della roccia. La mica oscura si alterna colla mica bianca: talora, quella traccia la continuazione delle direzioni iniziate da questa; il più delle volte esse sono tra loro associate od incatenate. Il cristallo di muscovite, che al microscopio è quale un aggregato di molte lamelle parallele, si trova circondato dalla mica oscura, la quale inoltre si interpone microscopicamente tra quelle, e decomponendosi in clorite dà alla mica bianca una colorazione verdognola senza o con pleocroismo debole. Il processo della decomposizione della mica oscura in materia cloritica, si può spesso seguire, sia perchè qualche traccia di biotite è per lo più rimasta, o perchè, quale residuo, vi sono delle traccie colorate dall'ossido di ferro. Nei cristalli di mica oscura non si osservano delle interposizioni di mica bianca. Abbiamo detto che le miche sono gli elementi i più conservati nella roccia; per eccellenza vi si è conservata la muscovite. La cloritificazione della biotite, fortemente ferruginata, incomincia ai bordi e tra le fessure di un cristallo, deponendo nella massa adiacente anche una sostanza gialla, che a poco a poco perde la trasparenza, fino a divenire assolutamente opaca. La muscovite non è, od è appena dotata di pleo-

croismo ([1]); la biotite è invece fortemente dotata di tricroismo; essa è quasi nera in una sezione normale all'asse principale di cristallizzazione, è di un colore aureo e bruno in una sezione normale al clivaggio.

Colla tav. III abbiamo voluto rappresentare un gruppo di biotite e di muscovite inserito tra minuti cristallini di quarzo e di feldispato, e tra più grandi di ortose; alcuni prismi di apatite si intercalano tra le due miche.

Nella tav. IV abbiamo alcuni cristalli d'ortose decomposto tra la massa cristallina di feldispato e di quarzo, con filoni di mica bianca ed oscura, col passaggio della biotite in materia cloritica, con deposizioni di masse opache di ferro ossidato, e con infiltrazione di clorite nei feldispati decomposti.

La tav. V ci presenta due lamine di mica bianca tagliate a 60° circa rispetto alla direzione di clivaggio ([2]) schiacciate tra il quarzo e l'ortose. La direzione secondo la quale i cristalli di quarzo hanno penetrato in una lamina di mica fa vedere la direzione della forza di pressione a cui la roccia era sottoposta.

La tav. VI presenta un cristallo di eleaolite inserito tra alcuni cristalli di quarzo, ed inoltre alcune ramificazioni di mica.

Ogni volta, che un cristallo di quarzo o di feldispato si trova in contatto con un altro cristallo di feldispato, questo o quello si rompono, se la forza esterna di pressione supera un certo limite; ed i frammenti sono più solleciti a decomporsi che un intero cristallo, come è anche naturale. Se invece tra l'uno e l'altro vi è della mica e specialmente della muscovite, questa agisce da cuscino elastico contro la propagazione della forza esterna, e preserva

([1]) Per determinare il pleocroismo di un minerale non si può sostituire il Nicol analizzatore al Nicol polarizzatore perchè la luce di riflessione è già in parte polarizzata. Ma se si osserva il preparato alla luce diretta, sospendendo il microscopo orizzontalmente, e si adatta in questo caso l'analizzatore, si determina il pleocroismo con più precisione.

([2]) Per conoscere, presso a poco, l'angolo, che il piano di clivaggio fa col piano di sezione, procedo in questo modo: determino col microscopio la grossezza della lamina quando la sua sottigliezza sia poco meno di 0,3 mm., e la distanza in orizzontale delle traccie, in cui il piano di clivaggio ferisce le due facce della lamina sottile, indi il calcolo dà il resto.

quindi quelli più duri e più tenaci. Sicchè ne viene, che la presenza della mica in un granito aumenta la stabilità di quest'ultimo contro la cimentazione delle forze esterne, e l'abbondanza di essa fino ad un certo limite, determina il grado di questa. Il granito d'Alzo sul Lago Maggiore, in cui sovrabbonda il quarzo, resisterà più di quello di S. Fedelino dove la pressione esterna è alta ma continua: ma ove invece la pressione è soggetta a frequenti variazioni, il granito di S. Fedelino dovrà certamente essere preferito.

Bologna, aprile 1887.

Carlo Viola
Ing.re del R. Corpo delle Miniere.

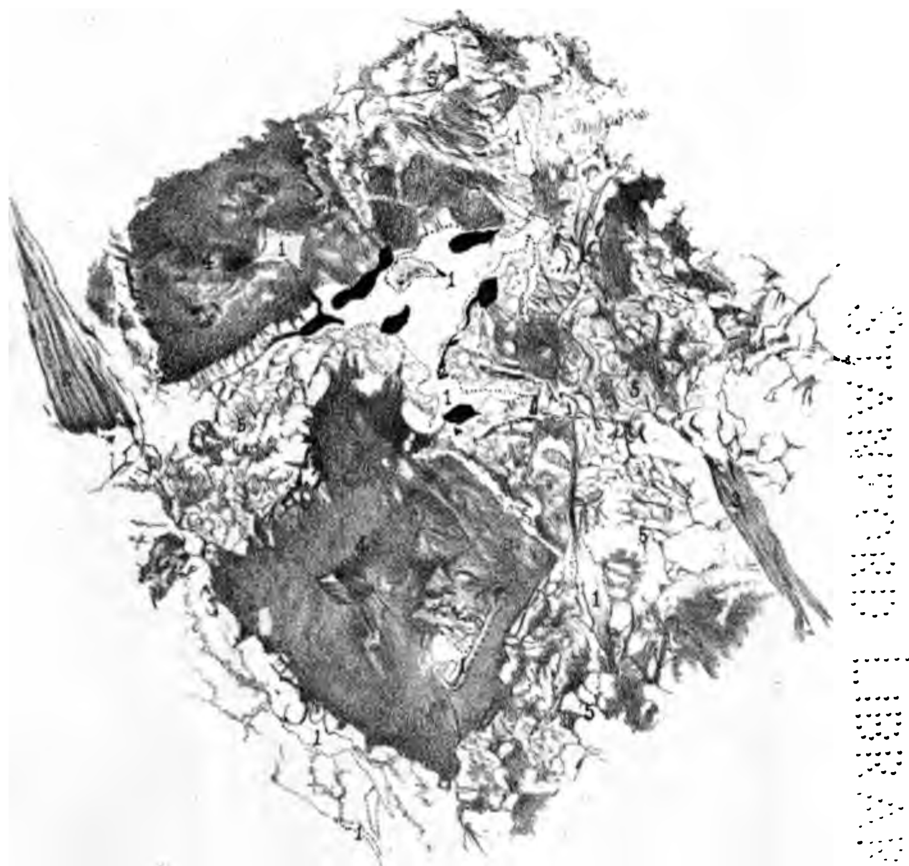
Fisiografia del granito d. S. Fedelino sul Lago Maggiore.



1 Moscovite, 2 biotite, 3 apatite, 4 Ortose, 5 quarzo e feldispato.

:. Viola dis. dal vero. E. Contoli, su pietra. Lit. G. Wenk, Bologna.

Fisiografia del granito d. S. Fedelino sul Lago Maggiore.



1 Clorite, 2 Moscovite, 3 biotite, 4 Ortose, 5 quarzo e feldispato.

C. Viola, dis. dal vero. E. Contoli su pietra. Lit. G. Wenk, Bologna.

Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VI. (1887), tav. V.

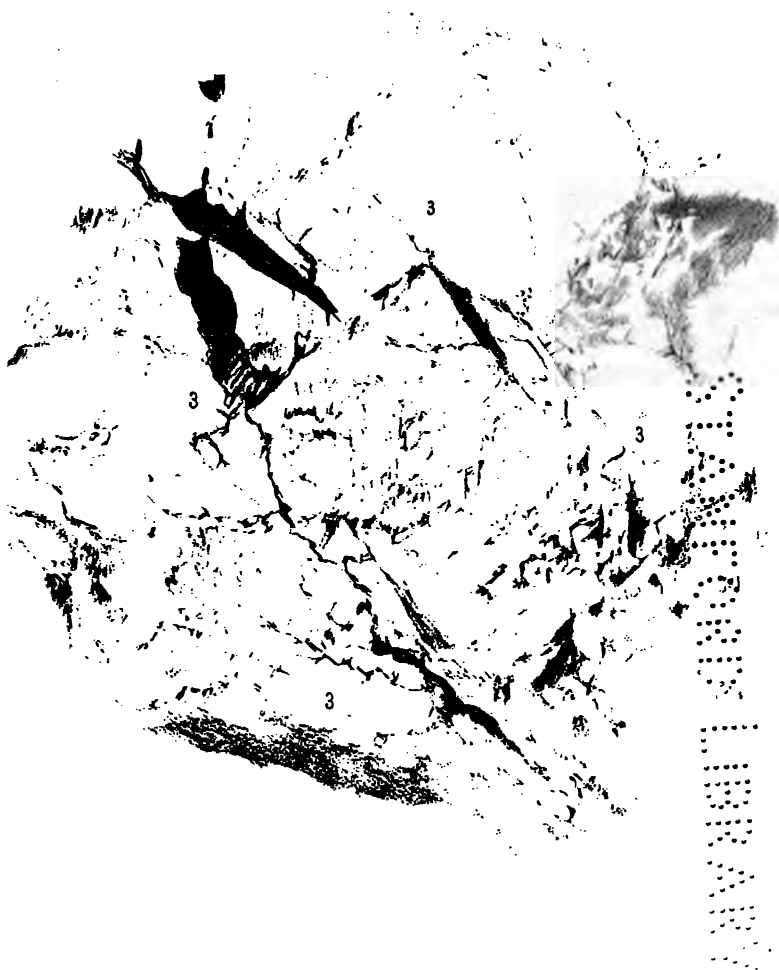
Fisiografia del granito d. S. Fedelino sul Lago Maggiore



1. Moscovite, 2 quarzo, 3 quarzo e feldispato, 4 Ortose.

C. Viola dis. dal vero. E. Contoli su pietra. Lit. G. Wenk, Bologna.

Fisiografia del granito d. S. Fedelino sul Lago Maggiore.



1. Nefelina, 2 mica, 3 quarzo.

C. Viola dis. dal vero. E. Contoli su pietra. Lit. G. Wenk. Bologna.

CONTRIBUZIONI ALLA GEOLOGIA DEL CATANZARESE

I.

Le formazioni terziarie nella valle del Mesima.

In questi ultimi tempi si sono scritte molte pagine sulla geologia della valle del Mesima, per la importante questione del tracciato della ferrovia Eboli-Reggio. Non trovandomi completamente d'accordo con quanto fu detto in proposito, espongo in questa nota le mie idee, acciò dal confronto si deduca una conclusione possibilmente vera e conforme alle esigenze odierne della scienza.

Facciamo prima un po' di storia.

Nel 1877 il prof. Seguenza presentò alla R. Acc. dei Lincei una importante Memoria sul Reggiano (1), ove qua e là accenna ad alcune località del Monteleonese, senza fermarvisi gran che, essendo esse fuori del campo dei suoi studî; in una di dette citazioni troviamo mentovata *la marna bianca che circonda la vasta pianura quaternaria di Gioia* (pag. 187), marna che sovrabbonda nella valle del Mesima e che viene dall' A. ascritta allo *Zancleano o pliocene inferiore*. Il Seguenza ricorda questa roccia come presentante un facies distintissimo, considerevolmente sviluppato in potenza ed in estensione; egli ha trovato che racchiude un mondo di foraminiferi, rappresentati specialmente da *Globigerinidi*, che i fossili macroscopici mancano quasi del tutto, solamente nelle colline sulla sinistra del torrente Amendolea gli occorse raccogliere

(1) Seguenza, *Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria)*. R. Acc. d. Lincei. Roma. 1877-1880.

dei frammenti di *Janira flabelliformis*, di *Ostrea tenuiplicata* e di *Rhynchonella bipartita*.

Il prof. De Stefani nella sua relazione sulla gita geologica in Calabria (¹) rigettò, unitamente a molte altre, le conclusioni del Seguenza, e credè ravvisare nelle marne del Mesima una formazione *tortoniana*. Il De Stefani non scoprì nelle marne in discorso dei fossili macroscopici, e solo vi riconobbe i *Globigerinidi* di cui è piena la roccia, ma credè ritenerla per tortoniana in relazione con altre del Reggiano ove trovò abbastanza fossili e dati stratigrafici per le sue deduzioni. Io non starò a discutere sul riferimento delle roccie reggiane, che non ho avuto occasione di visitare, ma mi tratterrò a parlare di quelle della valle del Mesima indipendentemente dalle altre.

Continuiamo però la nostra rassegna.

L'ing. Cortese, del Comitato geologico, nella Memoria sulle faglie (²) che interessano la regione calabrese, accenna alle formazioni della valle del Mesima con queste parole: « Nella parte « compresa fra la piccola catena suddetta (*del Monteleonese*), e la « catena principale (*di Serra S. Bruno*), abbiamo soltanto il plio- « cene inferiore e superiore ed il quaternario », e più oltre aggiunge: « Il pliocene è rappresentato largamente: l'inferiore dalle « marne bianche a foraminiferi, il superiore da sabbie fossilifere; « sotto le marne bianche però abbiamo un calcare che ricorda « quello della zona gessoso solfifera, e delle argille con arenarie, « che potrebbero talora prendersi come quelle del miocene supe- « riore se non concordassero troppo colle marne bianche ».

Poco dopo l'ing. Federico Gabelli (³), cita quanto scrisse il Cortese, e dà la seguente nota di fossili raccolti in varie località. e, a quanto parmi, presi dalle argille turchine:

Turritella communis
" *incrassata* Sow.

(¹) De Stefani Carlo, *Jejo, Montalto e Capo Vaticano*. — R. Acc. d. Lincei. Roma, 1882-84.

(²) Cortese Luigi, *L'interruzione dell'Appennino al Sud di Catanzaro*. Boll. d. R. com. Geol. d. Italia, n. 7, 8. Roma, 1883.

(³) Gabelli Federico, *Relazione all'onorevole Comitato ferroviario Monteleonese intorno ai tracciati possibili fra le foci del Mesima e dell'Angitola ed alla loro relativa convenienza*. Padova, 1884.

Dentalium elephantinum
Lucina borealis L.
Arca Noae L.
Laevicardium oblongum Chemnitz
Mactra triangula Rev.
Artemis exoleta Linn.
Venus multilamella L.
" *ovata* Pennant
" *rhysalea* Fontannes
Cytherea Pedemontana Ag.
Pecten grandis
" *opercularis* L.

In una comunicazione fatta dal prof. Pignatari all'ing. Ramondini è detto che le marne del Cacariace (affluente del Mesima) sono mioceniche, miocenici i calcari e le arenarie della valle dei Mulini da Monteleone a Stefanaconi, tali opinioni vengono pubblicate dallo stesso ing. Ramondini (1) e poste senza discussione od osservazione di sorta in seguito a quelle dell'ing. Cortese, che, come abbiamo già veduto, sono assai diverse; giacchè quelle formazioni sono considerate come plioceniche.

Nei citati lavori degli ing. Gabelli e Ramondini sonvi alcune frasi che dimostrano come il lavoro dell'ing. Cortese non sia stato ben compreso; leggiamo infatti quanto scrive il Gabelli: « senza « punto pretendere a rettificare un giudizio espresso dal Cortese, « parmi lecito esprimere il dubbio che *appartenenti all'epoca* « *miocenica* sieno le argille turchine delle quali constatai la pre- « senza sotto alle marne bianche fra Villandari e Cessaniti ».

Alla sua volta il Ramondini espone: « secondo il Cortese le « argille azzurre si troverebbero nella depressione fra i due golfi « e la catena principale degli Apennini, cioè nella valle racchiusa « fra l'Umbro ed il Mesima, dalla quale la zona dell'altipiano di « Monteleone su cui dovrebbe correre la locomotrice è molto lon- « tana da Cessaniti e Filandari, dove l'on. Gabelli di sotto le marne « bianche ne avrebbe constatato la presenza ».

Come ben riporta l'ing. Ramondini, il Cortese parla solo delle

(1) Ramondini Domenico, *Riflessioni sul migliore tracciato della Eboli-Reggio dal Savuto al Mesima*. Messina, 1885.

formazioni comprese nella valle del mesima, quindi il dubbio del sig. Gabelli non deve sussistere, tanto più che le citate località di Villandari e Cessaniti trovansi ad Occ. della catena del Capo Vaticano; per quanto poi riguarda le argille di Cessaniti mi permetto ricordare quanto dissi in proposito lo scorso anno in una nota relativa a questi luoghi tanto interessanti al geologo [1], dissi cioè come questa roccia che frequentemente si rivela sabbiosa e riccamente micacea, sottostia alle arenarie elveziane, e debbasi ritenere per *langhiana*.

Nello scorso anno vide la luce un opuscoletto dell' ing. Gabriele Pepe [2], il quale indicò la seguente serie terziaria, fermandosi specialmente al Rio Mulini (altro affluente del Mesima) presso Monteleone.

a) Sabbie rossiccie del *quaternario* presso Piscopío coi seguenti fossili:

Murex vaginatus
Bulimus decollatus
Limnaea stagnalis
Cyclostoma elegans
Anomia
Pecten Jacobaeus
" *opercularis*
" *septemradiatus*
Mytilus edulis
Pectunculus pilosus
Lutraria oblonga

b) Marna bianca dell' *Astiano*, ove trovò:

Oxyrhina (dente)
Sphoerodus (dente)
Ranella gigantea
Fusus longiroster
" *corneus*
Nassa prismatica

(1) Neviani Ant., *Sui giacimenti dei cetacei fossili nel Monteleonese*, Boll. Soc. Geol. It., vol. V, fasc. 1°. Roma, 1886.

(2) Pepe Gabriele. *Il terziario nella valle del Mesima e dell' Angitola.* Avellino. 1886.

Nassa limata
" *semistriata*
Natica guillemini
" *millepunctata*
Chenopus pespelecani
Turritella communis
Dentalium elephantinum
" *dentalis*
Waldheimia septigera
Terebratula caputserpentis
" *minor*
Megerlia truncata
Pecten varius
Pectunculus pilosus
" *violacescens*
Limopsis aurita
Nucula sulcata
Lucina borealis
Isocardia cor
Tellina nitida
Serpularie

c) Argilla bleu in affioramenti molto ristretti, con pochi ssili, egualmente dell'*Astiano*.

d) Calcare del *Messiniano* privo di fossili da Piscopío a Gregorio e presso S. Onofrio.

e, f) Calcare corallino dell' *Elveziano*, contenente banchi *Heliastraea Reussana* alternante con sabbia bianca e grossolana cca di Clipeastri e cioè:

Clypeaster pyramidalis Michelin
" *insignis* Seguenza
" *Philipii* Seguenza
" *portentosus* Des Moulins

g) Roccie cristalline dell' *Uroniano*.

Per conto mio ecco come credo sia da ritenersi formata la erie stratigrafica della valle del Mesima.

Il fondo della vallata è formata dalle roccie cristalline, che opportano formazioni terziarie e specialmente plioceniche, amman-

tate da altre postplioceniche; qua e là poi si rinvengono dei ler
miocenici, e così abbiamo:

1. — Arenarie silicee grossolane del *miocene medio* (
veziano) con Clipeastri (vedi la nota dell' ing. Pepe), essi sono
molto scarsi, e fra i frammenti raccolti vi ho riconosciuto pur
Cly. altus Leske.

2. — Banchi di calcare corallino, formati esclusivam
dalla *Heliastraea Reussana* Edw. et H. e dalla *Porites strati*
mis Seg. sul lato occidentale di Monteleone verso la valle dei Mul

A san Nicola da Crissa ed a Soriano ho osservato un con
merato arenaceo, con grossi blocchi di rocce cristalline, qu
roccia molto potente sottostà alle arenarie silicee bianche pos
ziarie, che vedremo più avanti; non ho potuto riscontrare in al
punto quale rapporto abbia colle altre formazioni ed è perciò
non azzardo pronunciarmi assolutamente in proposito, tanto
che, come è noto, qui nel Catanzarese abbiamo dei conglome
molto simili fra loro e riferibili a piani diversi, mi permetto t
tavia di esporre dubitativamente un mio parere, e che cioè
conglomerati sieno Miocenici; come lo sono quelli che si ved
sviluppati nella valle dell'Ancinale, e che occupano i fianchi ori
tali della catena di Serra s. Bruno.

3. — Marne bianche leggere, ricchissime di globigerine,
ho raccolto un grande numero di fossili, fra i qnali il *Pecten hist*
ed il *P. commutatus*, che tolgono ogni dubbio al loro riferime
dovendole cioè riportare al *pliocene inferiore o Zancleano*, c
forme alle opinioni del Seguenza e del Cortese; sono queste
marne che il De Stefani ed il Pignatari ritengono mioceniche
che l' ing. Pepe riferisce all' Astiano.

Sotto S. Angiolo, alla spalla sinistra del nuovo ponte sul I
sima; lungo la strada che segue i due versanti del Cacariace; n
valle dei Mulini e presso il monte Castelluzzo — regione Cramedi
ho trovato questi fossili:

Oxyrina sp. parte di vertebra
Nassa prismatica (Brocc.)
» *dertonensis* Bell.
» *gigantula* Bon.
Latirus fornicatus Bell.
Chenopus pespelicani (Linn.)

Natica catena Da Costa
" *pseudoepiglottina* E. Sism.
" *fusca* De Blainv.
Dentalium elephantinum Linn.
" *dentalis* Linn.
Cardium aculeatum Linn.
Limopsis anomala (Eichw.)
Nucula nucleus (Lamk.)
Pecten histrix Dodl.-Meli.
" *commutatus* Monter.
" *opercularis* (Linn.)
Ostrea lamellosa Brocc.
" *cochlear* Poli
" " varietà
Terebratulina caputserpentis (Linn.)

Nei giacimenti sopraricordati la specie più abbondante è l'*Ostrea cochlear*, che raggiunge alle volte notevoli dimensioni, raccogliendosene esemplari di 126 mm. di altezza e 79 mm. di larghezza; comune pure vi è il *Pecten commutatus*. Del *Pecten histrix* posseggo una sola valva; questo esemplare è alquanto più piccolo di quello figurato dal dott. Foresti (1), esso misura in altezza 55 mm., in larghezza 54 mm., ed in convessità 11 mm.; non essendo quindi nel suo massimo sviluppo, le coste tripartite dalla metà della conchiglia al margine, sono appena pronunciate, del resto tutti gli altri caratteri, senza eccezione, corrispondono con quelli della specie del Doderlein, e diagnosticata dal Foresti.

4. Argille turchine riferibili all'*Astiano*, molto meno sviluppate delle marne precedenti, visibili specialmente nella valle dei Mulini, tanto lungo la sponda sinistra sotto Stefanaconi, quanto nella sponda destra sotto Piscopío. Da queste argille con molta probabilità provengono i fossili riportati dal Gabelli, e quelli dell'ing. Pepe che indica come provenienti dalla marna bianca.

(1) Foresti Ludovico, *Sul Pecten histrix* Doderlein - Meli. Vedi questo periodico vol. IV, pag. 97. Alla cortesia del dott. Foresti debbo la determinazione di moltissime fra le specie nominate nelle due parti di questo lavoro, a lui quindi, come di dovere, i miei ringraziamenti sinceri.

Oltre parecchie specie raccolte pure dal Gabelli e dal Pe
ho rinvenuto:

Nassa gigantula Bon.
Pecten inflexus (Poli)
Ostrea cochlear Poli
Terebratula Scillae Seg.
Lepralia obvia Manz.

5. Calcare giallastro concrezionato, che credo potere riferire *pliocene superiore* o *Siciliano,* vedesi sviluppato specialmente da Monteleone a Stefanaconi; e sulla destra della valle dei Muli sotto Piscopío verso S. Gregorio, ed anche oltre Stefanaconi a S. Onofri. Questo calcare, che il Pignatari ritiene miocenico e che non trovo citato nè dal De Stefani. nè da altri (se pure non è questo il calcare che l'ing. Pepe dichiara privo di fossili e che attribuisce al Messiniano) contiene molti fossili e specialmente Brachiopodi e Briozoi; ecco la nota di quelli che posseggo.

Terebratula Scillae Seg.
" *minor* Phil.
" sp.
Terebratulina caputserpentis (Linn.)
Waldheimia septigera (Lowèn)
Argiope decollata (Chm.)
Megerlia truncata (Linn.)
Crania abnormis Defr.
Miriozoon truncatum Pallas
Membranipora lineata Linn.
" *angulosa* Rss.
Lepralia resupinata Manz.
Celleporaria ramulosa Linn.
" *coronopus* S. Wood.
" *globularis* (Bronn.)
Ditrupa incurva Ren.
Serpula sp.
Cidaris histrix Laub.
Corallium rubrum Linn.
Lithothamnium sp.

6. Arenarie del *postersiario* o *Saariano,* generalmente bianche silicee, sciolte od agglutinate; ricoperte da altre grossolane ferru

ginose che formano il terreno vegetale di quasi tutto il territorio monteleonese. Le sabbie bianche sono abbondantissime specialmente fra il Mesima ed il Marepotamo, ed alla sinistra di questo fiume ove formano gran parte degli altipiani che si elevano a circa 400 m. sul mare, ed ove sono posti i paesi di Pizzoni, Vazzano, Gerocarne, Soriano ecc. Di queste arenarie posseggo un gran numero di fossili, di cui riporto più avanti una nota preliminare, che spero pubblicare dettagliatamente in seguito, non essendomi potuto occupare ancora della loro completa classificazione.

Ho già riportato i fossili che l'ing. Pepe ha raccolto a Piscopío, credo che da detta nota si debbano senz'altro escludere il *Bulimus decollatus* e la *Cyclostoma elegans*, che sono specie terrestri e che saranno state raccolte alla superficie della roccia e mescolate per errore con quelle veramente fossili che ci rivelano la natura marina del deposito; qualche dubbio potrebbe rimanere per la *Limnaea stagnalis*, ma anche per questa specie propendo per la esclusione.

Il De Stefani raccolse a Piscopío:

Anomia ephipphium L.
Pecten opercularis L.
Modiola barbata L.
Pectunculus bimaculatus Poli
Buccinum undatum L.

Dalla stessa località non ebbi da aggiungere alla note date dal De Stefani e dall'ing. Pepe, altro che alcuni esemplari di *Truncatulina lobatula* D'Orb., aderenti ad un frammento di *Pecten*.

Il De Stefani riporta alcune liste di fossili raccolti anche dal Pignatari, dai Burgerstein et Noë (1) e dal Costa (2), alla Casa delle Fate presso Vallelonga, a S. Nicola da Crissa, al Passo del Gatto, a S. Angelo e a S. Costantino Calabro; le specie citate sono le seguenti:

Raphitoma harpula Brocc.
Drillia modiola Jan.
Buccinum undatum L.

(1) L. Burgerstein und F. Noë, *Geologische Beobachtungen im südlichen Calabrien*. Sitz. d. k. Akad. d. Wissensch. I Abth. Bd. LXXXI. Wien.
(2) Costa O. G., *Paleontologia del regno di Napoli*. Napoli 1850-56.,

Buccinum Humphreysianum Bennet var. *ventricosum* Kiener.
Cassidaria thyrrena Lk.
Fusus pulchellus Phil.
Murex brandaris L.
" *multilamellosus* Phil.
" *trunculus* L.
Triton nodiferum Lk.
" *corrugatum* Lk.
Monoceros monacanthos Brocc.
Cerithium vulgatum Brug.
Chenopus pespelecani L.
Cancellaria cancellata L.
Natica millepunctata Lk.
" *Guillemini* Payr.
Josephinia Riss.
Scalaria plicosa Phil.
Turritella tricarinata Brocc.
" *vermicularis* Brocc.
Trochus insignis C.
" *magus* L.
" *zizyphinus* L.
Turbo rugosus L.
Capulus hungaricus L.
Calyptraea chinensis L.
Haliotis tuberculata L.
Patella ferruginea Lk.
Fissurella costaria Bast.
Dentalium Delesserti Chm.
Solen ensis L.
Solecurtus coarctatus Gm.
Mactra subtruncata Da Costa
Venus casina G.
" *verrucosa* L.
" *Brogniarti* Payr.
Cytherea chione Lk.
Astarte fusca Poli
Artemis exoleta L.

Nassa gigantula Bonn.
" *mutabilis* (Linn.)
Cyclops neriteus (Linn.)
Euthria cornea (Linn.)
Cerithiolum scabrum (Olivi)
Natica fusca De Blainv.
Eulimella Scillae (Scacc.)
Turritella triplicata (Brocc.)
Siliquaria anguina (Linn.)
Vermetus arenarius Linn.
Rissoa costulata Alder.
" *reticulata* Wood
" *variabilis* (Mulhf.)
Zizyphinus miliaris Linn.
Trochus striatus Linn.
Gibbula patula (Brocc.)
Clanculus corallinus (Gm.)
Emarginula cancellata Phil.
Dentalium elephantinum Linn.
" *dentalis* Linn.
Siphonodentalium tetragonum (Brocc.)
Lutraria elliptica Lamk.
Donax trunculus Linn.
Tellina squallida Pult.
" *donacina* Linn.
Venus ovata Penn.
" *gallina* Linn.
Astarte sulcata (Da Costa)
Isocardia cor (Linn.)
Cardita corbis Phil.
" *aculeata* (Poli)
Cardium tuberculatum Linn.
" *norvegicum* Spengl.
Lucina spinifera Montg.
Jagonia reticulata (Poli)
Pectunculus glycimeris Linn.
Pecten inflexus (Poli)
" *septemradiatus* Muller
Ostrea edulis Linn.

Anomia ephippium Linn.
Terebratula minor Phil.
Terebratulina caputserpentis (Linn.)
Argiope decollata Chmn.
Salicornaria farciminoides John.
Miriozoon truncatum Pallas
Membranipora angulosa Rss.
Lepralia morrisiana Busk.
" *decorata* Rss.
Celleporaria globularis (Bronn.)
Retepora cellulosa Linn.
Idmonea repens (Linn.)
" *producta* Seg.
Frondipora sp.
Balanus tintinnabulum (Linn.)
" *concavus* Bronn.
Ditrupa incurva (Renier)
Corallium rubrum Linn.
Cladocera cespitosa Edw. et H.
Clionia fallunica Fischer
Polystomella crispa Lamk.
Cristellaria cassis Lamk.
" *cultrata* Montf.
Rotalia Beccari (Linn.)
Globigerina universa (D'Orb.)
Miliolina triangularis (D'Orb.)

ıino riepilogando nel seguente quadro la serie degli strati nella valle del Mesima e specialmente nel suo corso

'ERZIARIO — *Saariano*		— Arenarie silicee.
CENE	*Siciliano*	Calcare grossolano a Brachiopodi e Briozoi.
	Astiano	— Argille turchine.
	Zancleano	Marna bianca a *Pecten histrix* e *P. commutatus*.
	?	Conglomerato di Soriano.
:ENE —	*Elveziano*	Arenaria a Clipeastri e calcare madreporico.
EOZOICO? —		Roccie cristalline diverse.

II.

Dal Tacina al Neto.

Il Tacina ed il Neto sono fra i più grandi fiumi delle Calabrie, essi, scendendo dal centro della Sila, si portano al mar Jonio: il Neto con un cammino quasi costante da O. ad E., il Tacina, scorrendo prima parallelo a questo fiume, giunto presso Cutronei, si volge a S. per andare a sboccare nell'Jonio presso la stazione di Rocca Bernarda. Il tratto di terreno che viene compreso fra questi due fiumi ed il mare, ha la forma di un quadrilatero, i cui lati sarebbero segnati a N. dal fiume Neto, ad occidente dal Tacina, a mezzogiorno dal mare partendo dalla foce del Tacina al capo Colonne, ad oriente parimenti dal mare compreso fra il capo Colonne e la foce del Neto.

In questa zona predominano i terreni pliocenici; solamente a NO. e cioè sotto Cutronei (560 m.) nella stretta catena compresa fra i due fiumi già accennati, sonvi delle *arenarie micacee* che poggiano direttamente sui graniti che si continuano poi colle altre rocce cristalline (specialmente *gneiss*) del nucleo centrale della Sila. Dette arenarie, che salendo a Cutronei si cominciano ad osservare nel territorio di Santa Venere, sono probabilmente dell' *Aquitaniano*, come quelle di Belcastro e Caccuri, ma non si rinvengono i Clipeastri caratteristici ed abbondanti delle due località mentovate. esse ora bianche e riccamente silicee ora grigie per abbondanza di mica provengono dal disfacimento delle rocce cristalline sottostanti, formano un ammasso assai potente, ricoperte da una serie di strati dello spessore complessivo di una ventina di metri, inclinati a NE. di circa 12°, risultano composti di arenaria marnosa ricca di mica intercalata con straterelli dello spessore di 5 a 50 cm. di argilla nucleata, con scarsi avanzi di fossili indecifrabili.

Il miocene superiore (*Messiniano*) è rappresentato da un piccolo affioramento di *gesso* presso la stazione di Rocca Bernarda

›ramento che fa parte della formazione molto più estesa alla tra del Tacina e che per il monte Tenide e Marcedusa si con-ıa a Petilia Policastro.

Tranne le poche accennate, nessun' altra roccia più antica del ›cene conosco in questa regione; ritengo però che le formazioni ›ceniche debbano essere molto più sviluppate specialmente fra ilia e Cutronei; il poco tempo avuto a mia disposizione non ha permesso di fare ulteriori ricerche.

Le formazioni plioceniche (*Astiano*) e quaternarie (*Saariano*) ninanti sono rappresentate da argille e da sabbie; esse impar-›ono al paese un aspetto speciale che si rinviene ovunque s'in-ıtrano simili rocce; bisogna salire sulla cima del monte Fu-ldo (565 m.) per godere di uno stupendo panorama; questo nte fa parte della catena che coi colli delle Porticelle (550 m.), Caprara (400 m.) ecc., si continua per Altilia (368 m.) e Cu-nei alla Sila, e segna la linea di displuvio fra le due magni-ıe riviere, che ho già più volte ricordato, il Tacina, cioè, ed Neto.

A destra ed a sinistra di questo primo rilievo orografico che ettamente ci giunge dal colosso silano, partono cento piccole amazioni, che determinano altrettante ridenti vallette, coi loro ›chi di ulivi, coi verdi pascoli per mille mandre di bestiame, ›hezza principale di queste contrade.

S. Giovanni in Fiore (988 m.), uno dei paesi più interni della a, si vede dalla vetta di monte Fuscaldo, e più oltre il Ca-o (928 m.), Caccuri (662 m.), Cerenzia (635 m.), Belvedere 38 m.), Spinello (295 m.), Rocca di Neto (182 m.) e Strongoli 0 m.), alcuni miseri, altri ricchi paesi delle falde orientali lla Sila.

Sulla destra del Tacina, fino all'estremo limite visibile verso ›idente, altri paesi, come Petilia Policastro (434 m.), Mesuraca 34 m.), Belcastro (553 m.), Cropani (348 m.), si veggono quali rso la marina, quali sulla cima dei monti; mentre a mezzo-orno si estendono, a perdita d'occhio, i piani di Isola capo Riz-ıto, di Cutro e di Cotrone. Dai piedi del monte poi, bellissimo ı erge il paese di Santa Severina (325 m.), col suo castello me-ioevale, dalle torri e bastioni merlati, colla cupola bizantina della hiesa principale, antica sede arcivescovile; e sonvi pure Rocca

Bernarda (305 m.) sulla sinistra del Tacina, Cutronei ed Altilia
fra il Tacina ed il Neto e poi S. Mauro (288 m.) e Scandale
(361 m.) che fanno corona alla fiorente valletta della Gana. E
è pur bello il contrastro dei boscosi e rotondeggianti dossi silani
coi monti vicini spesso diruti, con innumerevoli balze a picco,
che mostrano i loro fianchi brulli e discuoprono al geologo l'in-
terna loro costituzione. Molte di quelle balze, dette qui comu-
nemente *Timpe* e *Timponi*, fanno corona al monte Fuscaldo; e
per non uscire dai limiti che mi sono imposto, citerò quelle di
Rocca Bernarda, quelle del monte di Caprara, dell'Altilia, le ma-
gnifiche di S. Severina, delle serre di Laranco (184 m.) ed anche
quelle sotto Scandale e S. Mauro. Nè devesi qui tralasciare di
ricordare le colline ove per azione delle acque furono asportate le
sabbie, e che risultano perciò costituite da sole argille, giacchè
anche queste hanno un facies tutto loro proprio; solcate in mille
guise da torrenti formano un intricato laberinto di colli rotondeg-
gianti, ora isolati, ora riuniti a gruppi ed a catene, che se pure
per un poco attraggono l'occhio dell'osservatore non possono a
meno di produrre uno sconforto nel vedere tanta sterilità in re-
gioni così estese.

Mentre tanto svariata presentasi questa contrada per il fra-
stagliamento dei rilievi orografici, un po' monotona mostrasi al
geologo; infatti due sole, come già si è detto, sono le forme lito-
logiche che qui predominano, le *sabbie*, cioè, e le *argille*; quan-
tunque tanto le une che le altre, presentino numerose varietà;
così le sabbie ora sono disgregate ora compatte, ora fossilifere o
no, ora silicee ora argillose, ed egualmente le argille si presentano
marnose o sabbiose, conchiglifere o no, ora ricche di ossido di
ferro, ora pregne di sale, come lo manifestano le abbondanti e nu-
merose sorgenti che specialmente trovansi nelle valli del Neto e
del Lese. Ritengo che queste formazioni saline debbansi ascrivere
alla porzione più profonda del pliocene; non è possibile poterle
studiare con accuratezza, giacchè sono tutte chiuse e custodite
continuamente dalle guardie di finanza: all'esterno non si riesce
a vedere gli strati di sale, chè qualora vengano ad affiorare sono
artificialmente coperti. Da quanto però ho potuto vedere, credo
non andare errato nel ritenere che siano intimamente connesse
colle formazioni argillose sovrastanti: anche i fossili di queste lo-

ità rivelano la natura salmastra di tali depositi; troveremo infatti che ho più volte raccolto il *Cardium edule* Lin., il *Potamides tricinctum* (Brocc.), la *Melania etrusca* De Stef. e la *Nematurella meneghiniana* De Stef., ecc.

La principale salina della valle del Neto, si è quella che porta il nome di *Salinella*, vicino ad altra più ad oriente di *San Nicolicchio*: il Melograni la descrive nel suo lavoro sulle saline delle Calabrie (¹); egli ci fa sapere che è questa « la salina più antica delle Calabrie..., ha due bocche, una detta salina vecchia abbandonata e chiusa da mura massiccie fatte a secco, l'altra è la nuova detta Salinella di Neto, che trovò innondata di acqua fino nella sua profondità, acqua che scende dalla sommità di Altilia e si accumula in quel sotterraneo. Potè appena vedere il primo piano di essa, ove il sale comparisce bordoso, inquinato di argilla, foriero di strati salini assai più duri. Questa si stava allora chiudendo a tenore degli ordini generali ».

All'infuori delle località ove le argille sono abbondantemente salifere, le altre qual più qual meno sono ricche di fossili, di questi ne ho raccolti in parecchi punti come verrò ora esponendo, cominciando da nord, andando gradatamente verso mezzogiorno.

La prima località fossilifera è quella di Rocca Bernarda presso il paese e specialmente nel versante orientale di quella pittoresca collina, ove predominano le argille che riccamente ocracee si mostrano zonate concordemente alla stratificazione; qui trovansi abbastanza frequenti le seguenti specie che rivelano la natura salmastra del deposito.

Melania etrusca De Stef.
Nematurella meneghiniana De Stef.
Dentalium elephantinum Linn.
" *sexangulum* Linn.
Cardium edule Linn.

Altra formazione salmastra troviamo lungo la strada, che, partendo dalla Nazionale, che segue a mezza costa il versante orientale di monte Fuscaldo, si spiega verso oriente, e, serpeggiando, si eleva fino al paese di Santa Severina; qui si attraversano prima

(¹) Melograni Giuseppe, *Descrizione delle saline delle Calabrie*. Atti d. R. Ist. d'incor. alle Scienze naturali. Napoli, 1822. t. III.

delle argille marnose, alle quali seguono delle altre sabbiose ove ho raccolto:

Nassa reticulata (Linn.)
Cerithium doliolum Brug. Varietà.
Potamides tricinctum (Brocc.)
Melania etrusca De Stef.
Nematurella meneghiniana De Stef.
Niso eburnea Risso
Gibbula patula (Brocc.)
Cardium edule Linn.
Cancer sp.
Ostracodi diversi.

Nella valletta della Gana a nord di S. Severina, e precisamente nelle regioni Roccella e Cafieri sonvi argille marnose compatte, con frequenti nuclei di *Limonite*, ove comunissimi sono la maggior parte dei seguenti fossili:

Surcula dimidiata (Brocc.)
Drillia sigmoidea (Bronn.)
Aphanitoma targioniana D'Anc.
Raphitoma harpula (Brocc.)
Nassa dertonensis Bell.
" *semistriata* (Brocc.)
" *gigantula* Bell.
Murex craticulatus Brocc.
Trophon muricatus Montg.
Chenopus Uttingerianus Risso.
Natica millepunctata Lamk.
" *fusca* De Blainv.
Turritella subangulata (Brocc.)
Dentalium elephantinum Linn.
" *sexangulum* Linn.
Corbula gibba Olivi
Venus multilamella Lamk.
Cardium edule Linn.
Modiola sp.
Ostrea lamellosa (Brocc.)
Ditrupa incurva (Ren.)
Balanus spongicola Bronn.

Verso sud poi, nelle regioni dette della Fiera, di Grottari ıno e soprano ed alle Costarelle, le argille prendono uno svi-ıo grandissimo, e sono ancora abbondantemente fossilifere: e seguendo le basi dei monti Fuscaldo e Porticelle, nelle re-i della Fiera e Grottari raccolsi:

Ringicula striata Phil.
Surcula dimidiata (Brocc.)
Drillia sigmoidea (Bronn.)
Columbella nassoides Bell.
Nassa gigantula Bon.
" *semistriata* (Brocc.)
" *dertonensis* Bell.
" *reticulata* Linn.
Trophon muricatus Montg.
Cerithium vulgatum Brug.
" *doliolum* Brug.
Potamides tricinctum (Brocc.)
Nematurella sp.
Natica millepunctata Lamk.
" *fusca* De Blainv.
Turritella subangulata (Brocc.)
Peringia procera? May.
Dentalium elephantinum Linn.
" *sexangulum* Linn.
Corbula gibba Oliv.
Isocardia cor (Linn.)
Cardium edule Linn.
Ditrupa incurva (Ren.)

Andando verso oriente per giungere alle Costarelle, da un ;o detto le Vigne di Gana ebbi i seguenti fossili:

Drillia sigmoidea (Bron.)
" *crispata* (Jan.)
Pyramidella plicosa Bron.
Nassa gigantula Bon.
" *semistriata* (Brocc.)
" *dertonensis* Bell.
" *prismatica* Brocc.
Trophon muricatus Montg.

Latirus fornicatus Bell.
Murex brandaris Linn.
Cerithium varicosum (Brocc.)
Chenopus Uttingerianus Risso
" *pespelecani* (Linn.)
Natica millepunctata Lamk.
" *pseudoepiglottina ?* E. Sism.
Turritella subangulata (Brocc.)
" *triplicata* (Brocc.)
" *tricarinata* Brocc.
Dentalium elephantinum Linn.
" *dentalis* Linn.
Corbula gibba Olivi
Mactra subtruncata (Da Costa)
Astarte sulcata (Da Costa)
Isocardia cor (Linn.)
Arca diluvii Lamk.
Ditrupa incurva (Ren.)
Serpula sp.
Ceratotrochus duodecimcostatus (Goldf.)

Alle Costarelle poi, seguendo il sentiero, che, attraversando regione Buona Calabria, giunge a Scandale, trovai le seguenti spec

Mitra sp.
Drillia sigmoidea (Bronn.)
Nassa prismatica (Brocc.)
" *italica* Mayer
" *semistriata* (Brocc.)
" *gigantula* Bon.
" *dertonensis* Bell.
Trophon muricatus (Montg.)
Fusus longiroster (Brocc.)
" *lamellosus* Bors.
Latirus fornicatus Bell. Varietà.
Murex craticulatus Brocc.
Cerithium varicosum (Brocc.)
Natica millepunctata Lamk.
" *fusca* De Blainv.
Turritella subangulata (Brocc.)

Turritella triplicata (Brocc.)
" *tricarinata* (Brocc.)
Dentalium elephantinum Linn.
" *sexangulum* Linn.
Corbula gibba Olivi
Venus ovata Penn.
" *multilamella* Lamk.
Astarte sulcata (Da Costa)
Cardita aculeata (Poli)
Cardium echinatum Linn.
Arca diluvii Lamk.
Pectunculus pilosus (Linn.)
Pecten opercularis (Linn.)
" *inflexus* (Poli)
Vola Jacobaea (Linn.)
Anomia ephippium Linn.
Ditrupa incurva (Ren.)
Serpula sp.
Ceratocyathus sp.

isalendo a S. Severina e percorrendo la rotabile che giunge lauro, si attraversano quasi sempre le argille, che qui però ıanifestamente sabbiose e poco fossilifere, infatti vi rinvenni nte undici specie, e cioè:

Nassa prismatica (Brocc.)
Murex craticulatus Brocc.
Triton affine Desh.
Cerithium varicosum (Brocc.)
" *vulgatum* Brug.
Chenopus Uttingerianus Risso
" *pespelecani* Linn.
Natica millepunctata Lamk.
Turritella tricarinata (Brocc.)
Astarte sulcata (Da Costa)
Pecten opercularis (Linn.)

a località indubbiamente più ricca di fossili è Cutro, comndovi però le argille dei dintorni nelle quali è scavata la a della linea ferroviaria, ove si rinvennero già parecchi fos-ordati dal compianto ing. Rambotti nel suo lavoro inedito

sulla costituzione geologica del litorale jonico da Cariati a Monasterace (1877). Nelle argille della galleria e specialmente all'Acqua della Quercia, vicino al casello n. 198 si rinvennero molti pesci che furono studiati del De Bosniaski (1), egli vi riconobbe queste specie:

Rhombus cutrensis De Bos.	1	esemplare
" *caudatus* De Bos.	2	"
Caracx (*Trachurus*) *Lovisati* De Bos.	3	"
Gadus Stoppani De Bos.	5	"
" *latior* De Bos.	4	"
Chrysophrys? an *Pagellus?*	3	"
Thynnus sp.	1	"
Clupea sp.		squame

non partecipo però all'opinione del De Bosniaski che riferisce questi fossili *ad un facies di alto mare contemporaneo alla fauna litorale del Tripoli, ovvero, il che è più verosimile, come la fauna immediatamente anteriore al Tripoli stesso.*

Nel citato lavoro il De Bosniaski parla ancora di rinvenimenti fatti al Capo dell'Armi, nella provincia di Reggio, ove si trovarono impronte di *Chrysophrys* an *Pagellus?*, *Thynnus* sp., *Clupea* sp., e che vengono dallo egregio autore riunite con quelle di Cutro nelle stesse conclusioni.

Io non conosco i calcari e le arenarie del Capo dell'Armi, ma il Seguenza li riferisce al *Tongriano*, ed il De Stefani al *Tortoniano*, se qui evvi disparità di vedute non ci scostiamo però dal *Miocene*, ma altrettanto non può dirsi per la formazione di Cutro, giacchè essa è essenzialmente *pliocenica*, e la lista dei fossili che qui faccio seguire, lo comprovano ad evidenza.

Nelle collezioni del gabinetto di storia naturale del R. Liceo di Catanzaro, ho trovato alcune scatole con fossili non ancora studiati e raccolti a Cutro dal prof. Lovisato; riuniti questi coi miei, ho compilato la seguente nota dove sono segnate con asterisco le specie citate dal Rambotti.

Impronta di *pesce* indeterminabile
Otoliti vari

(1) De Bosniaski S., *Sui pesci fossili terziari delle marne di Cutro e di Reggio.* Atti d. Soc. tosc. d. sc. nat. proc. verbali. Pisa, 9 marzo 1879.

Argonauta sp. impronta
Mitra cupressima (Brocc.)
Surcula dimidiata (Brocc.)
Drillia crispata (Jan.)
* " *sigmoidea* (Bronn.)
Homotoma reticulata (Ren.)
" *textilis* (Brocc.)
Raphitoma brachystoma (Phil.)
Nassa prismatica (Brocc.)
" *gigantula* Bell.
" *dertonensis* Bell.
* " *semistriata* (Brocc.)
Cassidaria thyrrena ? (Chemn.)
Trophon vaginatus (Jan. et De Crist.)
Fusus rostratus (Oliv.)
" *longiroster* (Brocc.)
Murex brandaris Linn.
Chenopus Uttingerianus Risso
* " *pespelecani* (Linn.)
Natica catena Da Costa.
" *fusca* De Blainv. [1]
" *millepunctata* Lk.
Scalaria communis Risso
Turritella tricarinata (Brocc.)
" *communis* Risso.
* " *subangulata* (Brocc.)
" *triplicata* (Brocc.)
" sp.
Turbo rugosus Linn.
Zizyphinus miliaris (Brocc.)
Trochus magus Linn.
Calyptraea chinensis (Linn.)
* *Dentalium elephantinum* Linn.
" *dentalis* Linn.
Siphonodentalium tetragonum (Brocc.)
Corbula gibba Olivi

[1] Il Rambotti cita pure la *Natica pseudoepiglottina* Sism

Solecurtus sp.
Mactra subtruncata (Da Costa)
Venus gallina Linn.
" *ovata* Penn.
" *casina* Linn.
Cytherea chione (Linn.)
Cardium echinatum Linn.
" *exiguum* Gml.
Lucina spinifera (Montg.)
* *Pectunculus pilosus* Linn.
* *Limopsis aurita* (Brocc.)
Nucula sulcata Bronn.
Leda trigona Seg.
Modiola cfr. *Brocchi* May.
Pecten opercularis (Linn.)
Anomia ephippium Linn.
Chela di *Crostaceo brachiuro*
Serpula sp.
Ditrupa incurva (Ren.)
Flabellum siciliense Edw. et H.
Trococyathus sp.

Non meno importanti sono le argille che occupano i pressi di Cotrone, e che per le colline del Vescovatello si estendono verso Isola Capo Rizzuto; da queste argille ebbi 51 specie e cioè:

Centrina Bassani Lawl. (1)
Otoliti varî
Drillia crispata (Jan.)
- *sigmoidea* (Bronn.)
- *modiola* (Jan.)
- *galerita* (Phil.)
Aphanitoma Targioniana D'Anc.
Pseudotoma brevis Bell.
Raphitoma echinata Seg.
Columbella corrugata Bell. var. *magna*.
Nassa gigantula Bon.

(1) Specie abbastanza comune nel pliocene di Orciano Pisano, vedi Lawley, *Nuovi studi sui pesci fossili*, Firenze 1876, pag. 39, tav. 1. fig. 18.

Nassa dertonensis Bell.
" *italica* May.
" *reticulata* (Linn.)
" *turbinella* (Brocc.)
" *spinulosa* (Phil.)
Cassidaria echinophora (Linn.)
" *thyrrena* (Chmn.)
Trophon vaginatus (Jan. et De Crist.)
" *squamulatus* (Brocc.)
Latirus fornicatus Bell.
Murex brandaris Linn.
Ranella reticularis (Linn.)
Chenopus Uttingerianus Riss.
" *pespelecani* (Linn.)
Torrinia fallaciosa Tib.
Natica fusca De Blainv.
Eulimella Scillae (Scacc.)
Scalaria communis Lamk.
Turbo peloritanus Cantr.
Trochus cfr. *ditropis* Wood.
Dentalium elephantinum Linn.
" *sexangulum* Linn.
" *dentalis* Linn.
Siphonodentalium tetragonum (Brocc.)
Diacria tridentata vel *trispinosa* Ponzi? (1)
Nucula affine alla *dertonensis* Bell. (2)
" *sulcata* Bronn.
" sp.
Neilo excisus (Phil.)
Limopsis aurita (Brocc.)
" cfr. *aurita* var. *radiata?* Ponzi
Cryptodon sp.
Pecten inflexus Poli

(1) Ha la forma globosa della *D. tridentata* e presenta poi la valva dorsale, che accenna a quattro solchi come nella *trispinosa* disegnata dal Ponzi e raccolta nelle marne vaticane.

(2) Corrisponde alla *N. dertonensis* per l'ornamentazione ecc., ma differisce per la forma essendo quella della *N. sulcata* Bronn.

Pecten cristatus Bron.
Terebratula sp.
Cidaris sp.
Ceratotrochus sp.
Amphielia oculata (Linn.)
Isis melitensis Goldf.
Modello di *Aturia ?*

Le sabbie, che sovrastanno alle argille ora descritte, sono per lo più riccamente silicifere. Si mostrano quasi sempre in straterelli compatti alternanti con altri disgregati; alle volte gli elementi si fanno alquanto grossi e passano gradatamente alle brecciole, alle puddinghe, ai conglomerati, assumendo così l'apparenza di una formazione quaternaria, dalla quale, secondo me, devonsi tenere distinte. In alcune località, come ad esempio presso Altilia e presso San Mauro, dove sovrabbondano le conchiglie e specialmente le ostriche, si è formato un calcare compatto simile a lumachella che offre un ricco materiale da calce; i fossili in questo caso sono difficilmente riconoscibili, giacchè sono rappresentati da soli modelli; presso San Mauro ho riconosciuto solo un esemplare di *Terebratula* cfr. *sinuosa* (Brocc.), un bel modello di *Pecten* forse di *P. opercularis* (Linn.), e frequenti tracce di *Balani*; a Rocca Bernarda ve ne è un'altra varietà, che, oltre numerosi *Pecten*, offre parecchi modelli ed impronte di Gasteropodi specialmente di *Nassae* e di *Turritellae*.

Sulla cima di monte Fuscaldo, dove le sabbie sono disgregate, vi ho raccolto:

Pecten scabrellus Lamk.
Vola Jacobaea (Linn.)
Janira flabelliformis (Brocc.)
Ostrea lamellosa Brocc.
" " varietà
Anomia ephippium Linn.
Balanus concavus Bronn.
" *spongicula* Bronn.
Spatangus austriacus Laube

Poche specie pure trovai nelle sabbie di S. Severina, delle serre di Laranco, di Altilia e dei Sette frati presso Rocca Bernarda; in questi luoghi infatti raccolsi solo le seguenti specie:

Nassa mutabilis (Linn.)
Cyllenia paulluciana Bell. Varietà
Turbo ? sp. Modello
Cardium edule Linn.
Pectunculus pilosus Linn.
Pecten scabrellus Lamk.
" *opercularis* (Linn.)
Janira flabelliformis (Brocc.)
Mytilus galloprovincialis Lamk.
Ostrea lamellosa Brocc.
Balanus spongicula Bronn.
Miriozoon truncatum Pallas
Flabellum ? sp.

Degno di speciale menzione si è un luogo detto *Arene Bianche* sul lato orientale di monte Fuscaldo, nome preso dalla roccia formata appunto di sabbie silicee bianchissime e ricche di fossili, disgraziatamente mal conservati; raccogliendo qua e là in mezzo a tanti frammenti ho riconosciuto solo sei specie e cioè:

Murex brandaris Linn.
Ranella marginata (Martin.)
Cytherea pedemontana Lamk.
Astarte sulcata (Da Costa)
Perna Soldani Desh.
Pecten sp.

Presso l'accennata località il terreno è andato soggetto ad una smotta grandissima che ha di molto danneggiato la via che ivi è aperta; questa enorme frana ha posto allo scoperto uno straterello di argilla sabbiosa grossolana, nerastra, priva di fossili e ricca di *selenite* che vi si rinviene in minutissime particelle, ed anche in bellissimi cristalli sciolti del tipo prismatico e lenticolare.

Un giacimento abbondante di molluschi trovasi al luogo detto *Torricella* vicino al cimitero di S. Severina, a sinistra della strada che va verso Altilia; in quelle sabbie grossolane e silicee ho infatti rinvenuti numerosi individui ben conservati delle seguenti specie:

Ringicula buccinea (Brocc.)
Pleurotoma turricula (Brocc.)
Nassa mutabilis (Linn.)

Nassa emiliana May.
" *musiva* (Brocc.) varietà
Cyllenia paulluciana D'Anc.
" " varietà
Cyclops neriteus (Linn.)
" " Varietà Jun.
Eione gibbosula (Linn.)
Terebra fuscata (Brocc.)
" *Basterotii* Nyst.
" *costulata* Bors.
Murex conglobatus Micht.
" *brandaris* Linn.
Ranella marginata (Martin.)
Persona tortuosa (Bors.)
Cerithium vulgatum Brug.
Melanopsis impressa? Kraus
Chenopus Uttingerianus Risso
" *pespelecani* (Linn.)
Cancellaria cancellata (Linn.)
" *lyrata* (Brocc.)
Solarium pseudoperspectivum Brocc.
Natica Josephinia (Risso)
" *fusca* De Blainv.
Vermetus arenarius Linn.
Gibbula Fermonii Payr. varietà
Crepidula unguiformis Lamk.
Mactra subtruncata (Da Costa)
Donax trunculus Linn.
Cytherea pedemontana Lamk.
Cardium edule Linn.
Pectunculus violacescens Lamk.
Leda commutata (Phil.)
Ostrea lamellosa Brocc.

Località parimenti importanti per i molti fossili che vi si riscontrano è la Madonna della Difesa, presso Scandale, ove sono sviluppatissime le sabbie gialle. Qui ho raccolto:

Surcula dimidiata (Brocc.)
Pleurotoma turricula (Brocc.)

Nassa Olivii Bell.
Fusus longiroster (Brocc.)
Pirula intermedia Sism.
Chenopus pespelecani (Linn.)
Cancellaria varicosa (Brocc.)
Natica millepunctata Lamk.
Niso eburnea Risso
Turritella triplicata Brocc.
" *subangulata* (Brocc.)
Dentalium elephantinum Linn.
" *sexangulum* Linn.
Mactra subtruncata (Da Costa.)
Chama gryphoides Lamk.
Cardita sp.
Arca diluvii Lamk.
Limopsis aurita (Brocc.)
Nucula placentina Lamk.
Pecten scabrellus Lamk.
Ostrea lamellosa Brocc.
Anomia ephippium Brocc.
Serpula sp.

Il Philippi prima e poscia il Costa O. G. hanno percorso queste regioni e fatto raccolta di fossili. Nei lavori del Costa ([1]) però trovo citati solo alcuni foraminiferi provenienti da S. Severina; non vi è detto da quali terreni siano stati tolti, ma dall'esame delle specie, risulta evidente che furono scelte dalle argille; le forme citate sono:

Operculina ammoniformis Costa (*Cornuspira foliacea* Phil. sp.)
" *carinata* Costa (*Cornuspira*)
Robulina simplex D'Orb. (*Cristellaria rotulata* Lamk. sp.)
Rotalina Kalembergensis D'Orb. (*Troncatulina*).
" *Dutemplei* D'Orb. (*Troncatulina*)
" *affinis* Costa (*Troncatulina ?*)
Globigerina regularis D'Orb.
" *bilobata* D'Orb.

([1]) Costa O. G. *Paleontologia del regno di Napoli*. Parte II. Napoli, 1850.

Globigerina triloba Reuss.
" *quadrilobata* D'Orb.
Textularia tetraedra Costa
" *carinata* D'Orb.
Biloculina lunula D'Orb.
" *compressa* Costa (1).

Il Philippi nel suo classico lavoro pubblicato nel 1836 (2) corda 70 specie di molluschi raccolti a Cutro, S. Mauro, S. verina, Cotrone e Scandale; non tiene però distinte le località, la roccia donde furono estratte. Riporto qui la nota data d Philippi, indicando con un asterisco le specie che io non ho raccol

* *Solen coarctatus* Linn.
* *Corbula nucleus* Lamk. (*Nucula*)
* *Astarte incrassata* Br. (forse l'*A. fusca* Poli)
Cytherea multilamella Linn. (*Venus*)
* " *rudis* Poli
Venus radiata Br. (*V. ovata* Penn.)
Cardium echinatum Linn.
* " *ciliare* Linn.
* " *sulcatum* Linn.
" *edule* Linn.
* " " var. *rusticum*.
* " *papillosum* Poli.
* *Pectunculus glycimeris* Linn.
" *violacescens* Lamk.
" *auritus* Brocc. (*Limopsis*)
* " *minutus* Phil.
Nucula sulcata Bronn.
* " *minuta* Linn. (*Leda*)
* " *striata* Lamk. (*Leda*)
" *excissa* Phil. (*Neilo*)
* " *pygmea* Phil. (*Leda*)

(1) Tenendo conto della sola forma esterna, il dott. Fornasini crede che le due ultime specie si debbano riportare alla *Biloculina depressa* D'Orb ma potrebbe darsi che la struttura interna, fosse diversa e quindi si trattasse di tre specie distinte.

(2) Philippi R. A. *Enumeratio molluscorum Siciliae*. Vol. II. 1836 pag. 263.

Pecten cristatus Bronn.?
" *opercularis* Linn.
" *aspersus* Lamk. (*P. inflexus* Poli)
Ostrea lamellosa Brocc.?
Anomia striata Brocc.
Bulla utriculus Brocc:
Melania? soluta Phil.
Natica millepunctata Lamk.
" *sordida* Swains. (*N. fusca* De Blainv.)
Solarium stramineum Gml. (*Torrinia fallaciosa* Tib.)
Trochus millegranus Phil.
" *magus* Linn.
Turritella subangulata Brocc.
" *triplicata* Brocc.
" *communis* Risso
" *tornata* Brocc.
Cerithium vulgatum Brug.
" *tricinctum* Broc. (*Potamides*)
" *calabrum* Phil.
Fusus echinatus Sow.
" *clavatus* Brocc.
" *rudis* Phil. (*Murex*)
" *rostratus* Olivi
Cancellaria coronata Scacc.
* *Pleurotoma gracile* Mant. (*Clathurella*)
* " *Imperati* Scacc.
" *sigmoideum* Bronn. (*Drillia*)
" *dimidiatum* Brocc. (*Surcula*)
* " *attenuatum* Mont. (*Raphitoma*)
* " *Renieri* Scacc.
" *harpula* Brocc. (*Rhaphitoma*)
Murex vaginatus De Crist. (*Trophon*)
Rostellaria pesgraculi Bronn. (*Chenopus Uttingerianus* Risso)
Cassidaria striata Sow.
Buccinum prismaticum Brocc. (*Nassa*)
" *reticulatum* Linn. (*Nassa*)
" *semistriatum* Brocc. (*Nassa*)
" *minus* Scacc. (*Nassa*)

Terebra fuscata Gml.
' *Mitra zonata* Risso
" *cupressina* Brocc.
' *Conus mediterraneus* Brug.
Dentalium elephantinum Linn.
• " *strangulatum* Dsh. (*Ditrupa*)
" *dentalis* Linn.
• " *triquetrum* Brocc. (*Siphonodentalium*)
" *tetragonum* Brocc. (*Siphonodentalium*)
• " *substriatum* Dsh.
• " *oculum* Phil. (*Cadulus*)

Il prof. Costa Achille nell'estate del 1876 [1] questeregioni: egli cita (v. pag. 9 e 10) come prov S. Severina dei *Clipeastri*, dei *Dentali*, delle *Ostriche* esemplari di *Pecten placuna*. Per quanto abbia girato trade non mi è mai riuscito di trovare dei Clipeastri, le formazioni *astiane* di questi luoghi li escludono, e poi li cita per averli avuti da altri e forse potranno de formazioni mioceniche presso Cutronei. I Dentali sono come già si è potuto vedere nelle note sopra riportate delle Ostriche che sono specialmente rappresentate da *mellosa* Brocc. e varietà, il *Pecten placuna* poi che credo sia il *P. opercularis* Linn. molto comune in cimenti.

Per la stratigrafia poco d'importante vi è da nota zione degli strati varia di ben poco da luogo a luogo, p sempre la direzione di NE. a SO., nè io credo che la riazione che si osserva dipenda totalmente da divers zioni locali di sollevamento, ma dalle condizioni bati fondo del mare terziario, ritengo cioè che tutta la zona questa regione si debba essere uniformemente solleva mio avviso, fanno testimonianza le rocce stesse, e cioè le sabbie stanno fra loro quasi sempre in ragione i potenza, ed infatti, la maggior potenza delle sabbie già notata da Scandale, S. Mauro, per S. Severina

[1] Costa Ach., *Relazione di un viaggio nelle Calabrie zoologiche*. Atti d. r. Acc. d. sc. fis. e mat. di Napoli. vol. I

le argille si fanno sempre più sviluppate verso mezzo-

ı formazione *quaternaria* è rappresentata da banchi calca-
ɜ discordanti colle rocce plioceniche si tengono in basso a
ı gli altipiani che si estendono da Isola Capo Rizzuto al
Colonne, dove evvi una cava per i massi che servono alla
ione del nuovo porto di Cotrone. Questi calcari, talvolta
si, non si debbono confondere colle sabbie gialle plioceniche,
es ne è del tutto diverso, la posizione egualmente; i fossili
si riscontrano sono banchi immensi di *Ostrea lamellosa*
ed ammassi di *Ditrupe*, di *Miriozoon* e di qualche altro
o; qua e là si rinvengono delle impronte di *Cardium*, di
ı e di *Arche*, mancando affatto quell'insieme che tanto ca-
izza il pliocene. In Isola si rinvennero, facendo lo scavo per
isterna, degli elegantissimi nuclei di *Cardium* cfr. *echina-*
ormati da calcare cristallino giallognolo trasparentissimo, fre-
mente con geodi ingemmate di romboedri inversi.
redo opportuno riportare in ultimo un elenco complessivo di
i fossili conosciuti di queste regioni, indicando la provenienza
scuna specie per le due zone plioceniche, delle sabbie cioè
e argille, tenendo parimenti distinte quelle che trovansi far
della collezione da me formata, da quelle citate dagli au-
ndico pure le specie che si sanno essere viventi. Da detto
risulta che le forme raccolte salgono al n. di 229 riu-
ı 113 generi; di esse 46 sono esclusive delle sabbie, 124
argille, essendovene solo 24 a comune; 34 poi sono quelle
dal Philippi e non rinvenute finora nè da me, nè da altri.
specie che si riscontrano viventi, tolte le dubbie in n. di 30
no che 34 appartengono alle sabbie, e 63 alle argille, por-
cioè tanto le une che le altre ad un rapporto di circa 45 %.
cco l'elenco complessivo suaccennato ([1]).

) Il numero segnato nelle colonne indica non solo la presenza dell'e-
e nella collezione, ma anche il numero delle località nelle quali venne
. detta specie.

Terebra fuscata Gml.
* *Mitra zonata* Risso
" *cupressina* Brocc.
* *Conus mediterraneus* Brug.
Dentalium elephantinum Linn.
* " *strangulatum* Dsh. (*Ditrupa*)
" *dentalis* Linn.
* " *triquetrum* Brocc. (*Siphonodentalium*)
" *tetragonum* Brocc. (*Siphonodentalium*)
* " *substriatum* Dsh.
* " *ovulum* Phil. (*Cadulus*)

Il prof. Costa Achille nell'estate del 1876 (¹) fu pure i[n] queste regioni; egli cita (v. pag. 9 e 10) come provenienti d[a] S. Severina dei *Clipeastri*, dei *Dentali*, delle *Ostriche*, e gran[d]i esemplari di *Pecten placuna*. Per quanto abbia girato quelle con- trade non mi è mai riuscito di trovare dei Clipeastri, d'altrond[e] le formazioni *astiane* di questi luoghi li escludono, ed il Cost[a] poi li cita per averli avuti da altri e forse potranno derivare dall[e] formazioni mioceniche presso Cutronei. I Dentali sono comunissim[i] come già si è potuto vedere nelle note sopra riportate, così dica[si] delle Ostriche che sono specialmente rappresentate dalla *O. la- mellosa* Brocc. e varietà, il *Pecten placuna* poi che cita il Cost[a] credo sia il *P. opercularis* Linn. molto comune in questi gia- cimenti.

Per la stratigrafia poco d'importante vi è da notare: l'inclinazione degli strati varia di ben poco da luogo a luogo, predominando sempre la direzione di NE. a SO., nè io credo che la piccola variazione che si osserva dipenda totalmente da diverse manifestazioni locali di sollevamento, ma dalle condizioni batimetriche del fondo del mare terziario, ritengo cioè che tutta la zona pliocenica di questa regione si debba essere uniformemente sollevata, di che, a mio avviso, fanno testimonianza le rocce stesse, e cioè le argille e le sabbie stanno fra loro quasi sempre in ragione inversa della potenza, ed infatti, la maggior potenza delle sabbie gialle l'ho di già notata da Scandale, S. Mauro, per S. Severina ad Altilia.

(¹) Costa Ach., *Relazione di un viaggio nelle Calabrie per ricerche zoologiche*. Atti d. r. Acc. d. sc. fis. e mat. di Napoli. vol. IX, 1881.

mentre le argille si fanno sempre più sviluppate verso mezzogiorno.

La formazione *quaternaria* è rappresentata da banchi calcarei, che discordanti colle rocce plioceniche si tengono in basso a formare gli altipiani che si estendono da Isola Capo Rizzuto al Capo Colonne, dove evvi una cava per i massi che servono alla costruzione del nuovo porto di Cotrone. Questi calcari, talvolta arenacei, non si debbono confondere colle sabbie gialle plioceniche, il facies ne è del tutto diverso, la posizione egualmente; i fossili che vi si riscontrano sono banchi immensi di *Ostrea lamellosa* Brocc. ed ammassi di *Ditrupe*, di *Miriozoon* e di qualche altro briozoo; qua e là si rinvengono delle impronte di *Cardium*, di *Pecten* e di *Arche*, mancando affatto quell'insieme che tanto caratterizza il pliocene. In Isola si rinvennero, facendo lo scavo per una cisterna, degli elegantissimi nuclei di *Cardium* cfr. *echinatum* formati da calcare cristallino giallognolo trasparentissimo, frequentemente con geodi ingemmate di romboedri inversi.

Credo opportuno riportare in ultimo un elenco complessivo di tutti i fossili conosciuti di queste regioni, indicando la provenienza di ciascuna specie per le due zone plioceniche, delle sabbie cioè e delle argille, tenendo parimenti distinte quelle che trovansi far parte della collezione da me formata, da quelle citate dagli autori; indico pure le specie che si sanno essere viventi. Da detto elenco risulta che le forme raccolte salgono al n. di 229 riunite in 113 generi; di esse 46 sono esclusive delle sabbie, 124 delle argille, essendovene solo 24 a comune; 34 poi sono quelle citate dal Philippi e non rinvenute finora nè da me, nè da altri. Delle specie che si riscontrano viventi, tolte le dubbie in n. di 30 abbiamo che 34 appartengono alle sabbie, e 63 alle argille, portando cioè tanto le une che le altre ad un rapporto di circa 45 %.

Ecco l'elenco complessivo suaccennato [1].

[1] Il numero segnato nelle colonne indica non solo la presenza dell'esemplare nella collezione, ma anche il numero delle località nelle quali venne raccolta detta specie.

N.		Fossili in collezione: Sabbie	Fossili in collezione: Argille	Fossili citati dagli autori	Specie viventi od estinte
	PESCI				
1	*Rhombus cutrensis* De Bosn.	. .	. .	DB	E
2	" *caudatus* De Bosn.	. .	. .	DB	E
3	*Caracx* (*Trachurus*) *Lovisati* De Bosn.	. .	. .	DB	E
4	*Gadus Stoppani* De Bosn.	. .	. .	DB	E
5	" *latior* De Bosn.	. .	. .	DB	E
6	*Chrysophrys? Pagellus?*	. .	. .	DB	•
7	*Thynnus* sp.	. .	. .	DB	•
8	*Clupea* sp.	. .	. .	DB	•
9	Impronta indeterminabile.	. .	1	. .	•
10	*Centrina Bassani* Law.	. .	1	. .	E
11	*Otoliti* varii.	. .	2	. .	•
	CEFALOPODI				
12	*Argonauta* sp. (impronta)	. .	1	. .	•
13	Modello di *Aturia?*	. .	1	. .	•
	GASTEROPODI				
14	*Bulla utriculus* Brocc.	. .	. .	Ph.	V
15	*Mitra cupressina* (Brocc.)	. .	1	Ph.	E
16	" *zonata* Risso	. .	. .	Ph.	V
17	" sp.	. .	1	. .	•
18	*Ringicula striata* Phil.	. .	1	. .	E
19	" *buccinea* (Brocc.)	1	. .	. .	E
20	*Conus mediterraneus* Brug.	. .	. .	Ph.	V
21	*Pleurotoma Imperati* Scacc.	. .	. .	Ph.	E
22	" *Renieri* Scacc.	. .	. .	Ph.	V
23	" *turricula* (Brocc.).	2	. .	. .	E
24	*Surcula dimidiata* (Brocc.).	1	3	Ph.	E
25	*Drillia crispata* (Jan.)	. .	3	. .	E
26	" *modiola* (Jan.)	. .	1	. .	E
27	" *sigmoidea* (Bronn.)	. .	6	Ph.	E
28	" *galerita* Phil.	. .	1	. .	E
29	*Pseudotoma brevis* Bell.	. .	1	. .	E
30	*Aphanitoma targioniana* D'Anc.	. .	2	. .	E
31	*Clathurella gracilis* (Montg.)	. .	. .	Ph.	V

	Fossili in collezione Sabbie	Fossili in collezione Argille	citati dagli autori	Specie viventi od estinte
Homotoma reticulata (Renier.)	..	1	..	V
" *textilis* (Brocc.)	..	1	..	E
Raphitoma brachystoma (Phil.)	..	1	..	V
" *harpula* (Brocc.)	..	1	Ph.	E
" *attenuata* (Montg.)	..	..	Ph.	V
" *echinata* Seg.	..	1	..	E
Columbella nassoides Bell.	..	1	..	E
" *corrugata* Bell. Var. *magna*	..	1	..	E
Nassa mutabilis (Linn.)	2	..	..	V
" *prismatica* (Brocc.)	..	4	Ph.	E
" *gigantula* Bon.	..	6	..	E
" *dertonensis* Bell.	..	6	..	E
" *semistriata* (Brocc.)	..	5	Ph.	E
" *italica* May.	..	2	..	E
" *Olivii* Bell.	1	..	..	E
" *reticulata* (Linn.)	..	3	Ph.	V
" *musiva* (Brocc.) Varietà.	1	..	..	E
" *turbinella* (Brocc.)	..	1	..	E
" *minus* (Scacc.	..	..	Ph.	V
" *emiliana* May	1	..	..	E
" *spinulosa* (Phil.)	..	1	..	E
Cyllenia paulluciana Bell.	1	..	..	E
" " Varietà.	2	..	..	E
Cyclops neriteus (Linn.)	1	..	..	V
" " Varietà Jun.	1	..	..	V
Eione gibbosula (Linn.)	1	..	..	V
Terebra fuscata (Brocc.)	1	..	Ph.	V
" *Basterotii* Nyst.	1	..	..	E
" *costulata* Bors.	1	..	..	E
Cassidaria echinophora (Linn.)	..	1	..	V
" *thyrrena* (Chemn.)	..	2	..	V
" *striata* Sow.	..	..	Ph.	V
Trophon vaginatus (Jan. et De Crist.)	..	2	Ph.	V
" *squamulatus* (Brocc.)	..	1	..	E
" *muricatus* (Montg.)	..	4	..	V
Fusus rostratus (Olivi)	..	1	Ph.	V
" *longiroster* (Brocc.)	1	2	..	E
" *lamellosus* Bors.	..	1	..	E
" *echinatus* Sow.	..	..	Ph.	V

		Fossili		
		in collezione		citati dagli autori
		Sabbie	Argille	
71	*Fusus clavatus* Brocc.	. .	. .	Ph.
72	*Latirus fornicatus* Bell.	. .	3	. .
73	" " Varietà.	. .	1	. .
74	*Murex brandaris* Linn.	2	3	. .
75	" *craticulatus* Brocc.	. .	3	. .
76	" *conglobatus* Micht.	1	. .	. .
77	" *rudis* (Phil.).	. .	. .	Ph.
78	*Ranella marginata* (Martin).	2	. .	. .
79	" *reticularis* (Linn.).	. .	1	. .
80	*Triton affine* Desh.	. .	1	. .
81	*Persona tortuosa* (Bors.).	1	. .	. .
82	*Pirula intermedia* Sism.	1	. .	. .
83	*Cerithium varicosum* (Brocc.).	. .	3	. .
84	" *vulgatum* Brug.	1	2	Ph.
85	" *doliolum* Brug. Varietà	. .	2	. .
86	" *Calabrum* Phil.	. .	. .	Ph.
87	*Potamides tricinctum* (Brocc.).	. .	2	Ph.
88	*Melania etrusca* De Stef.	. .	2	. .
89	" *soluta ?* Phil.	. .	. .	Ph.
90	*Melanopsis impressa ?* Kraus.	1	. .	. .
91	*Nematurella meneghiniana* De Stef.	. .	2	. .
92	" sp.	. .	1	. .
93	*Chenopus uttingerianus* Risso	1	5	. .
94	" *pespelecani* (Linn.).	1	3	Ph.
95	*Cancellaria varicosa* (Brocc.)	1	. .	. .
96	" *cancellata* (Linn.).	1	. .	. .
97	" *lyrata* (Brocc.).	1	. .	. .
98	" *coronata* Scacc.	. .	. .	Ph.
99	*Solarium pseudoperspectivum* Brocc.	1	. .	. .
100	*Torrinia fallaciosa* Tib.	. .	1	Ph.
101	*Natica catena* Da Costa.	. .	1	. .
102	" *fusca* De Blainv.	1	5	Ph.
103	" *pseudoepiglottina* E. Sism.	. .	2	. .
104	" *millepunctata* Lamk.	1	6	Ph.
105	" *Josephinia* Risso	1	. .	. .
106	*Niso eburnea* Risso	1	1	. .
107	*Eulimella Scillae* (Scacc.)	. .	1	. .
108	*Pyramidella plicosa* Bronn.	. .	1	. .
109	*Scalaria communis* Lamk.	. .	2	. .

	Fossili in collezione: Sabbie	Fossili in collezione: Argille	Fossili citati dagli autori	Specie viventi od estinte
Turritella tricarinata (Brocc.)	..	4	..	V
" *triplicata* (Brocc.)	1	3	Ph.	V
" *tornata* (Brocc.)	..	..	Ph.	E
" *comunis* Risso	..	1	Ph.	V
" *subangulata* (Brocc.)	1	5	Ph.	E
" sp.	..	1	..	"
Vermetus arenarius Linn.	1	..	..	V
Peringia procera? Mayer.	..	1	..	E
Turbo rugosus Linn.	..	1	..	V
" *peloritanus* Cantr.	..	1	..	V
" sp. nucleo	1	..	..	"
Zizyphinus miliaris (Brocc.)	..	1	..	V
Trochus magus Linn.	..	1	Ph.	V
" *millegranus* Phil.	..	..	Ph.	V
" cfr. *ditropis* Vood.	..	1	..	"
Gibbula patula (Brocc.)	..	1	..	E
" *Fermonii* Payr Varietà	1	..	..	V
Crepidula unguiformis Lamk.	1	..	..	V
Calyptraea chinensis (Linn.)	..	1	..	V
SOLENOCONCHI				
Dentalium elephantinum Linn.	1	7	Ph.	V
" *sexangulum* Linn.	1	5	..	E
" *substriatum* Desh.	..	..	Ph.	E
" *dentalis* Linn.	..	3	Ph.	V
Siphonodentalium triquetrum Brocc.	..	..	Ph.	E
" *tetragonum* (Brocc.)	..	2	Ph.	V
Cadulus ovulum (Phil.)	..	..	Ph.	E
PTEROPODI				
Diacria trispinosa an *tridentata*? Ponzi.	..	1	..	"
LAMELLIBRANCHI				
Corbula gibba Olivi	..	5	..	V
Solen coarctatus Linn.	..	..	Ph.	V
Solecurtus sp.	..	1	..	

		Fossil	
		in collezione	
		Sabbie	Argille
140	*Mactra subtruncata* (Da Costa)	2	2
141	*Donax trunculus* Linn.	1	..
142	*Venus gallina* Linn.	..	1
143	" *ovata* Penn.	..	2
144	" *casina* Linn.	..	1
145	" *multilamella* Lamk.	..	2
146	*Cyterea Chione* (Linn.)	..	1
147	" *pedemontana* Lamk.	2	..
148	" *rudis* Poli	..	..
149	*Astarte sulcata* (Da Costa).	1	3
150	" *incrassata* Brocc.	..	..
151	*Isocardia cor* (Linn.).	..	2
152	*Chama gryphoides* Lamk.	1	..
153	*Cardita aculeata* (Poli)	..	1
154	" sp.	1	..
155	*Cardium echinatum* Linn.	..	2
156	" *exiguum* Gml.	..	1
157	" *edule* Linn.	2	4
158	" " Var. *rusticum* Phil.	..	..
159	" *ciliare* Linn.	..	..
160	" *sulcatum* Linn.	..	..
161	" *papillosum* Poli.	..	..
162	*Lucina spinifera* (Montg.)	..	1
163	*Arca diluvii* Lamk.	1	2
164	*Pectunculus violacescens* Lamk.	1	..
165	" *pilosus* Linn.)	1	2
166	" *glycimeris* Linn.	..	..
167	" *minutus* Phil.	..	..
168	*Limopsis aurita* (Brocc.).	1	2
169	" " Var. *radiata*.	..	1
170	*Nucula sulcata* Bronn. (1).	..	2
171	" *placentina* Lamk.	1	..
172	" *nucleus* (Lamk).	..	..
173	" affine alla *dertonensis* Bell.	..	1

(1) Seguenza G. *Nuculidi terziarie rinvenute nelle provincie nali d'Italia.* M. d. R. Acc. d. Lincei, Roma 1877. In questo lavo Seguenza cita come proveniente da Cotrone, s. Severina e Cutro 1 *sulcata* Bronn. ricorda poi la *Leda commutata* (Phill.), la *Leda tr* e la *Neilo excisus* (Phil.) raccolte a Cotrone.

		Fossili in collezione: Sabbie	Fossili in collezione: Argille	Fossili citati dagli autori
	ANELLIDI			
205	*Serpula* sp.	1	3	. .
206	*Ditrupa incurva* (Ren.)	. .	5	. .
207	" *strangulata* (Desh.)	. .	. .	Ph.
	ECHINODERMI			
208	*Spatangus austriacus* Laube	1	. .	. .
209	*Cidaris* sp.	. .	1	. .
	ZOANTARI			
210	*Flabellum siciliense* Edw. et Ha.	. .	1	. .
211	" sp.	1	. .	. .
212	*Ceratocyathus* sp.	. .	1	. .
213	*Ceratotrochus duodecimcostatus* (Goldf.).	. .	2	. .
214	*Trococyathus* sp.	. .	1	. .
215	*Amphiclia oculata* (Linn.)	. .	1	. .
216	*Isis melitensis* Goldf.	. .	1	. .
	PROTOZOARI			
217	*Cornuspira foliacea* (Phil.).	. .	. .	Co
218	" *carinata* (Costa)	. .	. .	Co
219	*Cristellaria rotulata* (Lamk.)	. .	. .	Co
220	*Troncatulina Kalembergensis* (D'Orb.)	. .	. .	Co
221	" *Dutemplei* (D'Orb.)	. .	. .	Co
222	" ? *affinis* (Costa).	. .	. .	Co
223	*Globigerina regularis* D'Orb.	. .	. .	Co
224	" *bilobata* D'Orb.	. .	. .	Co
225	" *triloba* Reuss.	. .	. .	Co
226	" *quadrilobata* D'Orb.	. .	. .	Co
227	*Textularia tetraedra* Costa.	. .	. .	Co
228	" *carinata* D'Orb.	. .	. .	Co
229	*Biloculina depressa* D'Orb.	. .	. .	Co

Catanzaro, Luglio 1887.

ANTONIO NEVIANI

LA NUOVA CARTA GEOLOGICA DELLE RIVIERE LIGURI E DELLE ALPI MARITTIME

Dal 1879 al 1881 l'ing. Mazzuoli ed io eseguivamo per incarico del R. Uffizio geologico una mappa litologica e geologica di parte della Riviera di Levante alla scala di 1 : 10000 e presentavamo questo lavoro al Congresso internazionale geologico adunato a Bologna. Posteriormente e invitati dallo stesso Uffizio, ci accingemmo ad uno studio della zona di coincidenza fra le formazioni ofiolitiche terziaria e secondaria che concorrono a ponente di Genova, lungo le valli del Chiaravagna, dell'Iso e del Lemmo, studio corredato di un rilievo della regione alla scala di 1 : 25000. Terminato appena questo lavoro, nel 1883, associandosi a noi l'ingegner Zaccagna, tracciavamo una cartina della Liguria (alla quale il nostro collega collaborava specialmente per le Alpi marittime e il versante settentrionale degli Apennini), alla scala di 1 : 500000, cartina che doveva essere compresa nel contributo offerto dai geologi italiani alla gran mappa geologica d'Europa da pubblicarsi a Berlino per conto di un Comitato internazionale. L'ing. Zaccagna completava di poi un rilievo diligentissimo delle Alpi marittime a grande scala, di cui si occupava da lungo tempo.

Si è col mezzo di questi materiali, opportunamente riveduti e coordinati ed eziandio con alcune minute di campagna fatte sulla recente carta topografica militare a curve orizzontali, che abbiamo composto la nuova carta geologica delle Riviere Liguri e delle Alpi marittime, testè pubblicata mercè la liberalità del Club Alpino (sezione ligure) [1].

[1] Issel A., Mazzuoli L., Zaccagna D., *Carta geologica delle Riviere Liguri e delle Alpi marittime*, pubblicazione fatta per cura del Club Alpino Italiano (sezione ligure), un foglio grande in litografia, con pagina di avvertenze stampata. Genova, Stabilimento F.lli Armanino, 1887.

Questa carta, la prima specialmente consacrata alla illustrazione della intera Liguria, dopo quella di Pareto che risale al 1846, comprende il territorio limitato a nord da un parallelo che passa a due chilometri a settentrione di Acqui, a levante dal meridiano di Corniglia, a ponente da un meridiano che quasi tocca la città di Monaco.

Entro l'arco descritto dal lido del Golfo di Genova figurano tre sezioni, opera dello Zaccagna, condotte attraverso le Alpi marittime. La prima passa per monte Cucco, Ormea, monte Antorotto, monte Grosso e Pamparato; la seconda per Mendatica, Rocca Arnasse, grotta di Bossea e Villero; la terza tocca Mondovì, Frabosa soprana, monte Fantino, il Mongioie, il Fronté e il Bignone e finisce a Ospedaletti sopra una linea di ben 70 chilometri.

Il rilievo delle Alpi marittime, al pari delle sezioni, è dovuto allo Zaccagna; l'ing. Mazzuoli si è occupato precipuamente delle formazioni serpentinose delle due Riviere e dei lembi carboniferi dell'Apennino, e lo scrivente ha contribuito al lavoro collo studio della regione marittima e col provvedere al collegamento dei rilievi speciali.

La scala adottata per la planimetria e quella di 1: 200000; quella delle sezioni è doppia. I terreni sono distinti mercè 23 colori o punteggiature ottenuti con 11 tirature in cromolitografia. Segni convenzionali, in numero di 8, stanno ad indicare miniere metallifere o di combustibili fossili, caverne ossifere quaternarie o neolitiche, linee di sezioni ecc.

L'originale della carta fu consegnato alla Presidenza del Club Alpino (sezione ligure), per cura della quale fu pubblicata, fino dal settembre 1886; ma la litografia Armanino, cui era affidato il lavoro per la stampa, non vi potè metter mano che nei primi giorni del 1887. La tiratura delle copie non fu compiuta che nel maggio dello stesso anno.

Quantunque non abbiamo risparmiato fatiche e cure per condurre a buon fine l'opera nostra, vi son rimasti alcuni difetti che convien segnalare affine di attenuarne le conseguenze.

Invece di far eseguire una nuova mappa topografica della Liguria, come era preferibile, per trascrivervi il nostro rilievo, ci servimmo, per ragioni di economia, d'un trasporto ricavato dall'ingrandimento fotografico della carta alla scala di 1:300000 dell'Istituto geografico militare. Questo ingrandimento, mentre ha il pregio della

hiarezza, pecca per poca precisione nella posizione di certi punti specialmente per la grossezza dei tratti e dei caratteri, il che ci bbligò ad eliminare i più minuti particolari geognostici del nostro avoro e rende questo ben più grossolano nella copia di quel che on fosse nell'originale.

Accenno solo per incidenza ad altri lievi mende provenienti dalla non riuscita o dalla erronea sovrapposizione dei colori in alcuni punti ([1])

Oltre a tali imperfezioni, tutte materiali, credo di doverne indicare altre d'indole prettamente scientifica:

La regione situata oltre il confine occidentale del regno, a mezzogiorno del monte Clapier, è rilevata solo approssimativamente; ciò perchè gli ostacoli frapposti al lavoro di rilevamento dalle autorità militari nel territorio francese e la natura alpestre del terreno resero più malagevoli e meno proficui i lavori. Si è tentato però di supplire alla deficienza mettendo a profitto le carte geologiche del Nizzardo di Caméré e i fogli intitolati « Pont-Saint-Louis » e « Saorges » di Potier e Jacquot. D'altra parte, i contorni di alcune masse ofiolitiche situate nell'angolo nord-est della nostra carta a levante dell'Aveto e a settentrione di Santo Stefano, furono comunicati ai miei collaboratori ed a me dall'Uffizio geologico, il quale li aveva ricevuti dal prof. Taramelli. Queste masse figurano sulla nostra carta col colore della serpentina normale e porfirica (con lehrzolite e brecce serpentinose), ma in effetto vi sono comprese cospicue inclusioni di eufotidi, diabasi, gabbri rossi, in una parola di quelle roccie che Mazzuoli ed io designamo col nome di anfimorfiche e che dovrebbero essere distinte con una punteggiatura rossa, come abbiamo fatto per le altre simiglianti.

Nella regione situata nella valle di Stura, fra Campo Ligure e i limiti della gran plaga miocenica del Monferrato, figura col color verde della serpentina triassica una formazione, nella quale le roccie ofiolitiche sono dominanti, ma non esclusive. Sarebbe stato opportuno distinguere in essa, la serpentina propriamente detta da

([1]) A Fiaccone la piccola macchia di miocene inferiore non presenta il debito colore; lo stesso dicasi di quelle che si trovano nell'isola serpentinosa di Spigno e nel promontorio triassico di Dego. Manca la tinta propria al quaternario di Carasco. Non sono indicate le alluvioni quaternarie della Roia e della Nervia ecc.

altre roccie concomitanti (come si è fatto per la zona ofiolitic eocenica), e da certe isole di talcoscisti, estese parecchi chilo metri in ogni senso, che trovansi nella valle di Stura, attorno a monte Colma e a nord-ovest del monte Ermetta, fino al bacin miocenico di Sassello; ma in questa regione il terreno essend occultato da folti boschi, mancò il tempo di compiere il lungo lavor che sarebbe stato necessario all'uopo.

Il trias inferiore e il permiano, essendo nel nostro campo d'in vestigazione sprovvisti di fossili e rappresentati talvolta da rocci della stessa specie, i limiti loro rimangono per certi tratti, in ve rità poco estesi, ancora indecisi. L'eocene superiore rappresentat principalmente in Liguria dal piano liguriano, fu distinto nell Riviera occidentale e tra le Alpi marittime dal nummulitic ivi ricco di fossili caratteristici, e la distinzione apparisce infat nelle sezioni; ma non si credette conveniente di delimitare es piano nummulitico nella carta, perciocchè nella regione apennini orientale, ove compariscono indubbiamente anche assise eocenic inferiori al liguriano, essendo queste prive di fossili, non fu anco possibile determinarle con precisione.

Vuolsi notare, infine, che è anche mal definito, anzi in par arbitrario, il confine fra il miocene inferiore (tongriano) e il med (aquitaniano, langhiano, elveziano, tortoniano), perciocchè queste fo mazioni sono per vasti tratti destituite di fossili e rappresenta da forme litologiche somiglianti. È vero bensì che nel tongria propriamente detto abbondano i conglomerati, mentre nell'aquit niano prevalgono invece mollasse e marne arenacee, ma in effet le assise dell'uno assumono bene spesso l'aspetto di quelle dell'alt e i loro fossili sono in grandissima parte comuni; laonde per quan concerne la regione di cui si tratta, mi parrebbe conveniente ritornare al sistema di Pareto, il quale comprendeva in un so complesso, col nome di bormidiano, le formazioni che ora si soglio distinguere in tongriane ed aquitaniane.

Non ho mancato, affine di chiarire i miei dubbi, di consulta la carta di parte della Liguria e dell'alto Monferrato (che egli i propriamente denomina della Liguria centrale) rilevata dal pr fessor C. Mayer Eymar di Zurigo, la quale, quantunque inedi può dirsi entrata nel dominio pubblico, per le frequenti comunic zioni fattene agli studiosi dall'Uffizio geologico e dallo stesso aut

ed anche per le particolareggiate illustrazioni che ne furono pubblicate. Orbene, le divisioni che vi figurano nel campo dell'eocene superiore e del miocene inferiore cioè del tongriano, separato in tre gruppi, dell'aquitaniano e del langhiano, non mi sembrano corrispondere a ciò che in varie località, nelle valli della Bormida, dell'Erro e dell'Orba si osserva nel terreno. Tali divisioni furono stabilite, in ordine ai fossili e alla stratigrafia, sopra un numero di caposaldi insufficienti, permodochè i limiti loro dovranno subir, col ritrovamento di nuovi fossili e con più accurate indagini, mutamenti non lievi, l'attuazione dei quali è compito che spetta ai giovani geologi e cui qualcuno si è già applicato con vantaggio. Malgrado queste incertezze della carta di Mayer, incertezze inseparabili da un lavoro di sua natura difficilissimo e che abbraccia un campo così esteso abbiamo tolto da essa, modificandola solo leggermente, la linea di separazione fra il tongriano e l'aquitaniano che segue la riva sinistra della Bormida di Spigno e parte di quella che corre tra la Bormida e il Tanaro. Non potei consultare, oltre alla carta di Mayer, quella di Sacco dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale (1), perchè quando il nostro lavoro fu licenziato alle stampe, non erano ancora comparsi i fogli di detta carta che illustrano la regione Ligure.

Le anguste zone costituite di alluvioni fluviali e torrenziali odierne e delle attuali spiaggie marine furono lasciate bianche sotto il nome di recente. Nel quaternario abbiamo distinto soltanto le alluvioni antiche, le quali occupano il fondo di certe valli e gli estuari dei maggiori corsi d'acqua, nonchè i depositi fluvio-glaciali o morenici.

Se la finezza e la scala della carta lo avessero consentito, vi si sarebbero notate eziandio le spiaggie emerse che raggiungono poco meno di una ventina di metri sul livello marino ad Arenzano, Cogoleto e Varazze, come pure alla penisola di Sant'Ospizio e che in un solo punto, cioè al Capo Mele raggiungono circa 140 metri.

Il nostro pliocene comprende principalmente i piani piacentino ed astiano ed in piccola parte anche l'orizzonte superiore d'acqua dolce o villafranchiano.

(1) F. Sacco, *I terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale,* carte geologiche alla scala di 1 : 25000 e di 1 : 50000 (in corso di pubblicazione).

Il nostro miocene superiore coincide col messiniano di Mayer ed ha poco sviluppo nel territorio compreso nella carta. Il nostro miocene medio comprende tortoniano, elveziano, langhiano e aquitaniano. Il nostro miocene inferiore è ridotto, come si è detto, al solo tongriano. L'eocene è rappresentato nel nostro territorio dal liguriano propriamente detto, da un piano immediatamente sottoposto a questo, che potrebbe dirsi infraliguriano, contenente potentissimi ammassi di roccie serpentinose e da un piano nummulitico (bartoniano) ricco di fossili nella Riviera di ponente.

Il cretaceo ci offre presso il Golfo della Spezia un piano superiore, probabilmente senoniano, e nella parte occidentale del nostro territorio vari orizzonti riferibili al senoniano, al turoniano, al cenomaniano (per tacere di altri meno sicuri) ed uno inferiore neocomiano.

Nella tinta colla quale abbiamo inteso contrassegnare il giuralias si trovano riuniti, prescindendo da certe assise determinate con minor sicurezza, il titonico, il coralliano e il lias (medio ed inferiore); quest'ultimo presso il Golfo della Spezia, gli altri due nella regione occidentale.

Il trias è rappresentato nel nostro campo d'investigazione da calcari dolomitici di vario aspetto e carniole pertinenti al *Muschelkalk* ed in piccola parte anche al *Keuper*, poi da potenti assise di scisti cristallini con roccie ofiolitiche interstratificate, cui si associano quarziti e anageniti riferibili al *Buntersandstein*. Nella Liguria marittima non potei riconoscere ancora il Keuper.

Il permiano non si lascia facilmente scindere in piani. I tre tipi che dominano fra le sue roccie, cioè il quarzitico, l'anfibolico e il gneissico, accennano tuttavolta a tre gruppi. Esso offre superiormente emersioni di porfido.

Il carbonifero si divide in un piano superiore con calcari marmorei e in uno inferiore con arenarie, scisti arenacei e grafitici ed antraciti. Questo piano si riferisce probabilmente al litantracifero superiore o medio degli autori.

Le formazioni precarbonifere, che si mostrano soltanto nell'estremo lembo nord-ovest della regione da noi studiata, si manifestano con scisti cristallini, gneiss a piccoli elementi e serpentine superiormente; con altri gneiss e graniti inferiormente. Questo gruppo inferiore è lo stesso designato da taluni geologi col nome di *gneiss centrale* da noi adottato; mentre il soprastante corrisponde alla zona delle *pietre verdi* di Gastaldi.

Rispetto alle formazioni schiettamente vulcaniche, ascriviamo molto dubitativamente al miocene inferiore le trachiti plagioclasiche (andesiti) del capo d'Aglio, per l'analogia che le collega a certe trachiti del Vicentino; ma non reputiamo inverosimile il supposto che sieno più antiche. I porfidi che trovansi soltanto fra le Alpi marittime spettano come ho detto al permiano.

Fatta eccezione per le parti già ricordate, la carta delle Riviere Liguri e delle Alpi marittime è opera nuova ed originale, tanto in ordine ai limiti dei terreni, quanto per ciò che riguarda le interpretazioni. Vi si attribuisce, per la prima volta, parte al permiano, parte al trias la gran zona di roccie cristalline che corre da ponente a levante, dai gruppi del Clapier e del Besimanda fino al litorale del Finalese e del Savonese. Per la prima volta è qui delineato il perimetro dei bacini carboniferi delle Bormide e delle Alpi marittime. Per la prima volta si vedono indicate in questa carta le serpentine come riferibili a tre diversi periodi; cioè all'eocene, al trias e ad un orizzonte precarbonifero, probabilmente cambriano inferiore, distinzione che fornisce la chiave di altri riferimenti. Per la prima volta, infine, le masse terziarie del Finalese sono ascritte al miocene medio (esse spettano precisamente all'elveziano).

Le sezioni e in modo speciale la terza, mentre attestano la legittimità di talune deduzioni, rendono conto della complicatissima compage delle Alpi marittime e dimostrano come questa catena risulti essenzialmente di un certo numero di pieghe mozzate, le une meridionali immerse a settentrione, le altre settentrionali immerse a sud; e come le ultime, essendo sollevate a maggiore altitudine e quindi più profondamente erose e denudate, presentino allo scoperto le formazioni più antiche.

Segue un prospetto cronologico dei terreni della Liguria, in cui, per rendere il quadro più istruttivo e completo, sono anche comprese alcune formazioni delle Alpi marittime. Vi si trovano enumerati i sistemi e piani che figurano nella carta ora descritta con suddivisioni e indicazioni litologiche e paleontologiche particolareggiate, le quali nella carta stessa non potevano aver luogo.

L'ordinamento seguìto in questo prospetto, un po' diverso da quello adottato nella carta, esprime soltanto le mie viste personali che non coincidono in ogni punto con quelle dei miei collaboratori.

Prospetto cronologico dei terreni della Liguria.

ERA	PERIODO	EPOCA	ETÀ ED ORIZZONTE		FORMAZIONI ED ASSISE
Quaternaria e antropozoica	Attuale	Storica	Dei metalli	Romana e Protostorica	Alluvioni della Magra che i monumenti dei tempi storic siti arenacei di Ventimiglia romani. Alluvioni del Sansob Segno con monete e fittili Piani di Albenga, della S Chiavari, di Sestri levante. perficiali delle caverne di Po Bergeggi, Pollera, delle Ar dide, ecc.
		Preistorica		Del bronzo	Detriti di antichi scavi mi Libiola e Monte Loreto. St superficiali delle alluvioni e torrenti. Strati profondi verne di Bergeggi, delle Ar dide, di Pollera, del Sangu Loano ecc. Caverna dei Colo maria). Dune delle Arene C
			Della pietra	Neolitica	
	Postpliocenico	Recente (glaciale)		Miolitica	Travertini di Pino e di Travertino a filliti e a *Cy* *elegans* di Spotorno. Strati su delle caverne dei Balzi Ros vioni della Nervia a Campo *Elephas primigenius*. Accur detritiche con alberi sepolti riglia, del rio Brignolo ec profondi delle caverne dei B con *Felis spelæa*, *Felis ant* *sus sp.* Caverna di Verezzi co *spelæa* ecc. Caverne d'Invrea e della Giachiera con *Ursu* *cus*. Caverna delle Fate c *ligusticus*, *Felis spelæa*, *F* *qua* ecc. Breccia ossifera con *Felis spelæa* e *antiqua* di Priola e Piangranone ed fluvio-glaciali di varie loca

PERIODO	EPOCA	ETÀ ED ORIZZONTE		FORMAZIONI ED ASSISE
Postpliocenico	ANTICO (preglaciale)	Della pietra	Eolitica	Depositi marini fossiliferi della penisola di Sant' Ospizio e Monaco. Spiagge emerse d'Arenzano, Cogoleto, Varazze. Fori di litofagi di Camogli, Genova, Bergeggi, Nizza ecc. Sabbie grigie con tritumi di conchiglie marine e conchiglie terrestri del Capo Mele. Caverna di Cassana con *Ursus spelæus*. Breccia del monte Caprazoppa con *Helix paretiana*. Breccia di Santa Teresa (G. della Spezia) con *Hippopotamus major*. Grotta di Grimaldi (Ventimiglia) con *Elephas meridionalis* e *Hippopotamus major*.

ERA	PERIODO	EPOCA		ETÀ	FORMAZIONI ED ASSISE
Terziaria o Neozoica	Pliocenico		Villafranchiana	—	Alluvioni ad *Helicidæ* e C *midæ* della valle della Stura di
			Astiana	super.	Conglomerati di Zinola, Va valli d'Albenga. Pietra di Conglomerati e marne sabl ghiaiose di Bussana, delle v Cervo, della Nervia, della l Roccabruna ecc.
				inf. o piacentina	Sabbioni di Sori, Borzoli, con *Pecten latissimus*, *Isis* *sis* ecc. Marne e argille azzu e bigie di Genova, Arenzano sola, Savona, Zinola, Vado, l sero, Santo Stefano, Porto M S. Remo, con *Triton apenn* *Conus antidiluvianus*, *Pleu* *cristata*, *Pecten latissimus* e
	Miocenico	superiore	Messiniana	—	Marne gessose di Carezzan della con filliti. Marne azz Stazzano con *Cerithium pict* *biginosum*. Ligniti del Torton glomerati, scisti e ligniti di rola e Sarzanello con *Tapir* gerie, *Laurus princeps*, *Ore* *heeri*, *Planera ungeri*, *Liqu* *europæum* ecc.
			Tortoniana	—	Arene serpentinose e cong ghiaiosi di Bocca d'Asino co *torularius*, *Clavella klipstei* *lia allioni*.
		medio	Elveziana o Serravalliana	—	Pietra di Finale. Arenarie Verezzi e Calvisio con *Pec* *toni* e *P. finalensis*, *Clypea* *chelottii* ecc. Marne arenace ravalle. Strati a *Lucina* calcari a nullipore della vall via presso Serravalle.
			Langhiana	—	Marne scistoidi, nodulose, podi con *Carinaria paret* *ria* ecc. della valle di Scrivi di Serravalle.

[illegible]	EPOCA	ETÀ	FORMAZIONI ED ASSISE
[illegible] inferiore ed oligocene (parte)	BORMIDIANA	super. o aquitaniana	Marne arenacee e arenarie di Ceva, Roccaverano, Cortemiglia, della valle del Lemmo a nord di Carrosio, dei pressi d'Arquata ecc.
		infer. o tongriana	Marne arenacee bigie di Mioglia. Arenarie e marne arenacee di Cairo Montenotte, Dego, Rocchetta Cairo con *Pholadomya*, *Pecten* ecc. Arenaria con polipai svariatissimi e *Nummulites intermedia* del Rio dei Zunini, Monte Rama, Monte Gippone ecc. Arenarie con *Natica crassa* e *Cerithium margaritaceum* di Santa Giustina, Monte Giovo, Sassello. Mollasse con *Cerithium margaritaceum* ecc. di Cairo Montenotte. Mollasse con filliti ed ostriche di Scierborasca e Sassello. Mollasse e arenarie con *Sequoia langsdorfi*, *Quercus furcinervis*, *Cinnamomum scheuchzeri*, *Phœnicites pallavicinii* di Santa Giustina. Conglomerati, scisti e ligniti di Cadibona e Celle con *Anthracotherium magnum*. Conglomerati e breccie del promontorio di Portofino, Croce-Fieschi, Savignone, Ronco, Varazze ecc. (?) Andesiti dei capi d'Aglio e Mala presso Monaco.
[illegible]	LIGURIANA	super.	Calcare marnoso a fucoidi con *Chondrites intricatus*, *C. furcatus*, *Zonarides digitatus*, *Helmintoida labyrinthica* ecc. di Chiavari, Rapallo, Torriglia, Val di Bisagno, Genova, Porto Maurizio, Taggia, Bordighera, S. Remo. Macigno e psammite della Val di Trebbia e del Monte Zatta.
		infer.	Breccie calcaree di Alassio e del Capo Santa Croce. Argille e galestri del Monte Creto. Calcare litografico e calcare siliceo (con filoni di quarzo ed un filone metallifero contenente galena) del Montenegro (Porto Maurizio). Scisti ardesiaci di Lavagna, Cicagna, Bargagli ecc. Macigno di Sestri Levante, Santo Stefano, Bordighera ecc.

ERA	PERIODO	EPOCA	ETÀ	FORMAZIONI ED A[illegible]
Terziaria o Neozoica	Eocenico	INFRALIGURIANA	—	Argille, scisti argillos tografici, ipoftaniti, fta scisti manganesiferi, stra di pirolusite dei monti Treggin, Bocco, Bianco, Arcola, Cassagna, Gar Filoni e masse metallifer calcopirite, erubescite, c me ecc.) di Libiola, C Reppia, Le Cascine, Tav sali, Monte Loreto, Gal gone, Rovegno ecc. Ser firiche e normali, lehrzc ofisilici, conglomerati c fotidi diallagiche e a diabasi, varioliti, gabbri alterati) della Riviera di I valle di Trebbia, della del Chiaravagna e del I narie e psammiti da s Cingue Terre. Scisti gal berese del monte Biasi Spezia.
		BARTONIANA	—	Calcare nero nummulit S. Remo ecc. Calcare a Triora. Calcare bigio con *biarritzensis*, *N. guetta silina*) sp. della Mortola Calcare con *N. perfora sana*, *N.* (*Assilina*) *mam* e testacei della Mortola Calcare bigio a *Numm rata*, *N. lucasana*, *N. c* di Garavan. Calcari nur colle di Braus, dell' Es Palarea ecc. nel Nizzar
Second.ª o Mesoz.ª	Cretaceo	DANIANA E SENONIANA	—	Scisti rossi e verdas argillosi delle Alpi Mar Calcare marnoso di I colle di Braus ad *Amn nus*, *Inoceramus crips coranguinum*. (?) Pietra forte di Vezz *monites*, nemertiliti e fu varicolori del promont. o della Spezia.

	EPOCA	ETÀ	FORMAZIONI ED ASSISE
Cretaceo	TURONIANA	—	Calcare ippuritico dell'Argentera.
	CENOMANIANA E ALBIANA	—	Scisti glauconiosi della via fra Nizza e Torino, dalla Roche-Taillée fino alla cappella di S. Lorenzo, con *Belemnites subfusiformis* e *Ammonites leopoldinus.* Calcare argilloso grigio-azzurro con *Ammonites mamillaris* della stessa località.
	NEOCOMIANA	—	Calcare bigio argilloso a noduli silicei e calcare glauconioso con *Gryphœa columba* della penisola di S. Ospizio, dei Balzi rossi ecc. Calcare giallo del Ponte S. Luigi e del Nizzardo con *Belemnites dilatatus, Ammonites virgatus* ecc.
Giurassico	PORTLANDIANA E KIMMERIDGIANA (TITONICA)	—	Lumachella con ammoniti, belemniti, *Nerinœa*, *Exogyra*, briozoi coralli ecc. dell' Argentera e delle Grangie.
	CORALLIANA E OXFORDIANA (?)	—	Calcari ceroidi del Nizzardo e dei pressi di Monaco. Calcari bianchi a grossa grana del Ponte S. Luigi, del Capo Martino ecc. con polipai. (*Rabdophyllia, Calamophyllia, Thecosmilia, Stylina ecc.*) *Nerinœa,* bivalve (*Diceras?*) ecc. Scisti varicolori a *Posidonomya* del Golfo della Spezia.
	LIASSIANA	media	Calcari rossi e scisti ammonitiferi del promont. occid. del Golfo della Spezia con *Aegoceras trapezoidale, A. catenatum*, *A. coregonense*, *A. guidonii*, *Atractites orthoceropsis*, *Phylloceras cylindricum, Pleurotomaria Capellinii* ecc.
		infer.	Calcare bigio chiaro del Golfo della Spezia con *Aegoceras angulosum.* (?) Calcare bigio e rosso del Passo di Nava.

ERA	PERIODO	EPOCA	ETÀ	FORMAZIONI ED ASS
Secondaria o Mesozoica	**Giuriassico**	INFRALIASSIANA O RETICA	—	Calcare nero fossilifero bordinati del promontorio Golfo della Spezia con (*usta, Myacites faba, Astı lata, Cardinia regulari contorta, Plicatula intussı* sti a bactrilli del Pezzi portoro di Portovenere, maria ecc.
	Triassico	KEUPERIANA	—	Calcare ceroide bianco grigio a lastre delle Alpi
		FRANCONIANA O MUSCHELKALK	—	Carniole di S. Martino nico, Prato, dintorni di Calcare arenaceo a lastre *pora* del Monte Caprazoppa cari dolomitici ad encrini podi dell' isola di Bergeggi ad encrini del monte Capra cari ad *Encrinus liliifo* Scaletta (Alpi Marittime). lomitici a *Gyroporella* Gazo *, del monte Moro *, gio. Calcari dolomitici da monti Gazo, S. Carlo, de Arenzano, Cogoleto, Spo taggio, Cairo Montenotte di Corona e Balestrino. roidi e marmorei bianchi stri del Finalese, del Loan carello. Dolomia fetida della valle del Varatiglia

([1]) Nelle località il cui nome è segnato con asterisco i fossili furoı per la prima volta durante il congresso di Savona dai prof. De Stefani, Bruno, Sacco ecc.

	EPOCA	ETÀ	FORMAZIONI ED ASSISE
	Vosgiana o Buntersandstein	—	Cloritescisti di Finalpia, Varigotti ecc. Quarziti del Capo Noli, del Loanese, di Gorra ecc. Anagenite del Golfo della Spezia, di Zuccarello ecc. Quarzite scistosa con *Estheria* di Verzi. Steascisti e talcoscisti della via del Melogno, di Vezzi ecc. Scisti talcosi e cloritici, scisti a sericite ecc. dei pressi di Sestri Ponente, Voltri, Arenzano. Serpentine, lehrzoliti, dioriti, diabasi, eufotidi, conglomerati ofiolitici della Riviera di Ponente fra Sestri e Varazze, delle valli del Varenna, della Cerusa, del Teiro, del Sansobbia, dei monti della Guardia, Leco, Tuggio, Dente, Ermetta. Breccie serpentinose con antracite dell'Orditano, di Grognardo, delle Capanne di Marcarolo. Calcescisti delle valli della Varenna, della Cerusa, del Sansobbia ecc.
Permiano	—	superiore	Porfidi del Pizzo d'Ormea, di Carnino ecc. Quarziti con grafite di Montagna, dei pressi di Stella ecc. Giacimenti metalliferi con galena, pirite ecc. di Montagna, Rialto, Bormida ecc. Filoni ramiferi delle vicinanze d'Albissola e di Loano.
		media	Anfiboliti delle valli del Riobasco, della Vanestra, del Quiliano ecc. Gneiss talcosi e cloritici, spesso nodulosi, del litorale fra Albissola e Vado.
		inferiore	Gneiss e Apenniniti delle valli del Riobasco, della Vanestra, dell'Acquabuona, del Quiliano ecc. Granito dei Bruciati (Albissola). Scisti cloritici e quarziti dei pressi di Codevilla.
Carbonifero	—	superiore	Calcari saccaroidi bigi, bianchi e giallastri di Codevilla, Pietra Tagliata e d'altri punti presso Mallare.

ERA	PERIODO	EPOCA	ETÀ	FORMAZIONI ED ASSISE
Arcaica	Carbonifero	—	sup. o media	Scisti grafitici lucenti, con d'antracite di Olano, Mallare, Calizzano ecc. (nel bacino lare contengono *Annularia* * *daites* * ecc.). Arenarie feldis e conglomerati quarzosi del della Bormida di Mallare. A talcosa di Pietra Tagliata. Scis zosi e nodulosi con grafite lizzano.
	Zona delle pietre verdi	—	superiore	Calcescisti, micascisti, clorit gneiss a piccoli elementi d valle di Stura (Alpi Marittim
			inferiore	Serpentina e serpentinosci pressi di Piasco (Alpi Maritti
	Gneiss centrale	—	—	Gneiss a grossi elementi e bigi del Monte Clapier, del Co Sabbione ecc.

ARTURO ISSEL.

L'APENNINO FRA IL COLLE DELL'ALTARE E LA POLCEVERA.

Fra la varie opinioni sul confine tra le Alpi e l'Apennino, o accettata quella, confortata pure dal parere dei più, che lo ı al Colle dell'Altare sopra Savona (¹). I limiti sarebbero perciò Bormida di Mallare e di Spigno, che vanno al Po ed il Le- ıro che scende al mare Ligure. Infatti il Colle predetto, alto, so Altare, appena 436 m. è il più basso di tutte le Alpi cen- i e occidentali e di tutto l'Apennino centrale e settentrionale, itesamente occupato da terreni terziarî recenti circondati da e assai più antiche, come in tempo recente fu occupato da ampio ıcio di mare ed in rispondenza al medesimo si ha il massimo icinamento delle Alpi e dell'Appennino centrale e settentrio- fra la depressione adriatica e le altre estraadriatiche. Quel ine si accorda pure coi criterî storici giacchè il più antico ro geografo, Strabone, scrisse: *Ordiuntur Alpes non a Monoeci u, ut quidam tradiderunt sed ab iisdem locis, a quibus etiam nnini montes juxta Genuam. Apenninus enim a Genua incipit, es a Sabatis* (²). Geologicamente, è vero, di fronte alle favo- ıli circostanze dette sopra, sta il fatto che il confine predetto ıce di seguire un sinclinale, separa gli strati perpendicolar- ıte alla loro direzione: pure altri confini progettati, se in ta- e particolarità presenterebbero qualche vantaggio, nell'insieme le circostanze rimarrebbero assai meno preferibili.

(¹) C. De Stefani, *Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono pennino settentrionale* (Atti Soc. toscana sc. nat., vol. V, 1881).
(²) *Strabonis Geographia*, l. IV, cap. VI, n. 1.

Ma non essendo mio scopo trattare qui a fondo la questic passo oltre. Il seguente lavoro non è che il sunto di altro as più esteso da me compiuto.

I. Terreni cristallini antichi.

Micaschisti e gneiss.

Tav. VII, fig. 7, 9.

Il terreno più antico apparisce verso il mare nell'estremo su ovest in Savona, alla punta del Reclusorio, che fino a tempo geolo camente assai recente era un'isola, ad Albissola e nelle vicinan Arriva sul Letimbro fin presso Riborgo, sul Sansobbia presso Erc e presso Albissola superiore nel Colle di Pecòrile e Carabi. l stratificazioni sono dirette circa da levante a ponente, quindi qu normalmente al Letimbro e formano il nucleo di un anticlina che però non sarebbe per sè distinto a cagione del rovesciamer universale degli strati con pendenza a sud e sud-est, verso il ma La roccia, che si può ben vedere in Savona, al reclusorio dalla pa di terra, è un micaschisto color tabacco-scuro, abbondantemente r caceo, con biotite in lamine talora discretamente estese, con qua chiaro minutamente granuloso e quasi sempre con clorite bian verdastra lucente, che quando sostituisce quasi tutta la mica, co sul Letimbro presso il Santuario, dà luogo ad un cloroschisto e specie di quarziti cloritico-micacee. Si aggiunge di rado ortos diventa un *gneiss*, col qual nome meno proprio fu più generalme ricordata dagli scrittori di que' luoghi. Al reclusorio nell'estre punta sul mare, nel giardino Picone in contrada Bruciati pr Albissola e probabilmente in molti altri punti, i componenti roccia divenuti assai più distinti e più grossamente cristallizz danno origine ad un vero granito con cristalli d'ortose e ta con plagioclasio. Nel Rio della Buscaglia presso Celle ho trov del micaschisto anfibolico con rarissima orneblenda. Vi abbond filoni di quarzo. Questa roccia così comune nelle Alpi occiden è quella stessa di cui si trovano abbondanti e ben distinte gh nei terreni cretacei ed eocenici dell'Apennino settentrionale: ricomparisce in Calabria ma con caratteri sufficientemente div ed assai più multiforme.

Dioriti e anfiboliti. — Zona 1ª di pietre verdi.

Fig. 1, 2, 7, 9, 14.

All'estrema punta del Reclusorio sul mare nel micaschisto pendente 45° a sud, comparisce un piccolo banco di diorite quarzifera quasi porfiroide ben cristallizzata. Non essendo completa la piega dalla parte del mare non si può decidere se si tratta di una semplice alternanza, come è probabile, ovvero del cominciamento della zona anfibolica più recente del micaschisto. Presso Riborgo, Marmorassi, Lavagnola, S. Giacomo, Pecorile ed in più altri luoghi dentro terra, in ispecie lungo il confine settentrionale, alternano anfiboliti e dioriti, che poi formano da sè una zona distinta, sottoposta stratigraficamente, ma cronologicamente sovrapposta al micaschisto, dai monti sopra il Santuario tra Riborgo e Acquabuona sul Letimbro sino all'Ellera sul Sansobbia, poi a sud di Magrania, alquanto a valle di Vetriera sul Riobasco e nel Bric di Cadibregala (fig. 7, 9), terminando a Cassisi e sulla sinistra del rio della Buscaglia presso Celle (fig. 14). La massa più compatta di tal roccia è ad est dei monti d'Ellera: a ponente verso le Alpi Marittime, fino a Vado, non sono che alternanze di essa coi micaschisti. I colli occupati da questa zona sono ripidi e frastagliati con notevole contrasto di fronte a quelli assai più declivi del micaschisto che si comporta invece analogamente all'arenaria eocenica dell'Apennino.

L'anfibolite e la diorite alternano ordinariamente, con molta regolarità, in istrati di color verde molto scuro la prima, bigi o verde-chiari la seconda: in moltissimi banchi sono quarzifere e moltissime sono le varietà prodotte dalla diversità di disposizione, di specie, di predominio dei componenti la roccia. L'orneblenda è di colore verde molto cupo, in cristalli per lo più piccoli e sottili, splendenti, che presentano ben distinti i due piani di sfaldatura paralleli alle facce del prisma: per lo più non è alterata: talora al microscopio si vede clorite. Essa è sempre in grande prevalenza; ma non è quasi esemplare in cui al microscopio non si scorga l'oligoclasio or più or meno caolinizzato. Questo è bianco-latteo, opaco, ma in certe facce rotte di recente presenta lucentezza madreperlacea. Qualche rara volta la diorite, anche quella quarzifera, è porfiroide. Vi sono filoncelli di quarzo con calcite; frequenti

sono la magnetite in cristalli anche microscopici e in vene, l pirite in cristalletti spesso alterati in ocra la quale produce mac chie nell'orneblenda simulando un'alterazione di questa, e la pi rotina. Frequenti sono veri filoni di qualche decimetro formati d una losima prevalentemente cloritica con pirrotina, evidentemen prodotti da alterazione per via idrica della diorite incassant credo che qualche volta siano impropriamente stati scambiati p serpentino. Soltanto il Pareto ha riconosciuto la natura di ques roccia che chiamò *schisto anfibolico* (1). Essa è identica alle dior ed alle anfiboliti del Biellese, e di tante altre parti delle Alpi c occidentali; ed è probabile che in questa zona siano contenute alcu delle vere serpentine alpine, come credo vi appartengano le se pentine in Calabria. Identiche pure sono le anfiboliti e le diori dell'Apennino calabrese (2), salvo che in queste sovente si aggiun gono molti altri componenti. Non ho trovato la sienite.

II. Zona delle apenniniti e delle grauwake.

Fig. 1, 2, 4, 5, 7, 9, 14.

Alla predetta zona ne succede altra in cui tuttora si mani festa il rovesciamento con solo parziali raddrizzamenti, ed è quell delle apenniniti e dei graniti con ortose, plagioclasio, biotite a compagnata e sostituita spesso da clorite, grossolanamente crista lizzati o di aspetto gneissiforme, accompagnati da varie altre rocc Queste sono quarziti; cloro-micaschisti con quarzo, clorite e mic chiara; cloroschisti; *grauwake* con grossi e veri ciottoli di *gneiss* e granito; anageniti e conglomerati con ciottoli quarzosi della gro sezza di un cece a quella di una mela. Non contengono però mai tal e inesattamente furon chiamate anche dal Gastaldi gneiss o grani protoginico. Per estesi tratti, al M. Negino, al Bric S. Giorgio nelle vicinanze intorno al Rio di Montenotte furono pure impr priamente scambiate con eufotide (3). Nelle Alpi Marittime este terreni, anche del trias superiore, non aventi altra analogia che

(1) L. Pareto, *Descrizione di Genova e del Genovesato*. Genova, 184 Vol. I, Geologia, p. 123.

(2) C. De Stefani, *Jeio, Montalto e Capo Vaticano*. Roma, 1884, cap. I

(3) Con piacere non vidi lo scambio da me già precedentemente acce nato, e da altri negato, ripetuto nella recente carta più sotto indicata.

presenza di conglomerati sebbene di natura affatto diversa, furono impropriamente uniti all'apenninite. Il nome di apenninite fu proposto pella roccia di questi luoghi dal Gastaldi, il quale la indica pure in altri luoghi nelle Alpi Marittime ([1]). Questa zona forma una ampia fascia dalla Ferriera sulla Bormida di Mallare (fig. 7) lungo una linea a sud del Bric Castlas, al M. Negino, a sud di Stella (fig. 9), fino ad ovest di Ferrari nell'alto del Rio della Buscaglia (fig. 14) dove cessa. Vi son vene di magnetite e clorite. Pel modo col quale la roccia viene disgregata dalle intemperie essa è solcata da burroni profondi, dirupati e assai pittoreschi, coperti da abbondante vegetazione. La carta geologica del Pareto (l. c.) e quella del Sismonda ([2]), assegnano a tutte le precedenti rocce confini sufficentemente esatti; il loro ordine e la loro svariata natura, prima disconosciuti, furono già stabiliti da me ([3]) di nuovo o in parte riaffermati richiamando le nozioni del Pareto, del Gastaldi e del Sismonda. Io attribuisco alla zona degli schisti cristallini i micaschisti e le dioriti sovrastanti a quella del *gneiss* centrale e sono probabilmente equivalenti all'Huroniano o al Cambriano di cui è parte secondo alcuni il Montalbano. Issel, Mazzuoli e Zaccagna nei lavori antecedenti e nell'ultima carta ([4]), non determinarono la natura delle rocce e non ammettendo i rovesciamenti le attribuirono al Permiano ([5]). Fuori di Calabria non è nell'Appennino alcuna serie di rocce analoga a queste. Le apenniniti, le grauwake e le altre rocce clastiche sono certo molto antiche, ma più recenti assai degli schisti cristallini predetti.

([1]) B. Gastaldi, *Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi piemontesi durante la campagna del 1877* (Atti R. Acc. Lincei, s. 3ª, vol. II).

([2]) *Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria*, 1861.

([3]) C. De Stefani, *Gli schisti cristall. nell'Apennino savonese* (Proc. verb. Soc. tosc. 1887). — *Il permiano nell'Apennino* (Bull. Soc. geol. it. Roma, 1887).

([4]) *Carta geologica delle riviere liguri e delle Alpi marittime*. Genova, maggio 1887.

([5]) Lungo la Bormida di Mallare l'apenninite e le rocce concomitanti arrivano fino al M. Burot ed alla Casa nei piani. Apparentemente sotto, benchè con qualche discordanza, apparisce l'anticlinale di terreno carbonifero, la cui presenza rende necessaria la supposizione di un sinclinale intermedio pur rovesciato fra esso e l'anticlinale cristallino. Estesa serie di terreni manca in quel sinclinale. L'apenninite non ritorna sulla sinistra della Bormida dove è sostituita da idromicascisti, quarziti, *gneiss* ed altri terreni triassici molto somiglianti al trias superiore delle Alpi Apuane. Nello scisto idromicaceo trovai l'ottrelite. Il Mazzuoli li riunisce, cogli schisti cristallini esaminati nei precedenti paragrafi, al permiano.

III. Terreni carboniosi.

Fig. 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Ai predetti terreni succedono verso nord, sottoposte semp per rovesciamento, altre rocce con carattere piuttosto uniform sono schisti a vicenda filladici e arenacei, sempre più o me micacei e quarziferi, lucenti, biancastri, grigio-plumbei o nerast di rado esclusivamente argillosi, come talora nella valle del Go sexio, con tracce carboniose simili a grafite assai palesi bencl poco abbondanti, e con venette d'antracite che tingono le dita la carta come sul Teiro sopra Varazze. Secondo il solito la mica si altera spesso in clorite e si ha un'arenaria od uno schisto quarzoso cloritico, od una fillade verde, lucente, biancastra o cerulea piena di microliti, contenente però ancora della mica. La pirite di ferro limonitizzata è comune e per essa gli schisti, ne' luoghi più a lungo esposti all'intemperie, come lungo tutto il litorale e a qualche distanza fra Cogoleto e Arenzano, fra Vesina e Prà, fra Pegli e Sestri Ponente diventano rossastri o giallastri. Alterna molto spesso presso Sestri, sul Rio dei Giovi, sul Riobasco, su Gorsexio, sull'Acquasanta, sulla Stura, uno schisto leggermente calcareo, ceruleo-cupo, esternamente identico alla fillade, sempre micaceo e quarzoso, atto a molti usi; ricorda certi schisti cal carei siluriani a *Orthoceras* delle Alpi Apuane, p. e. di Levi gliani e dell'Altissimo. Assai di rado, pel predominio della part calcarea, diventa un vero marmo, un bardiglio quasi punto schi stoso, con rade pagliette della mica argentina. Presso Mele su Leiro vi ho veduto un minerale nero, apparentemente in prismett talora alquanto alterato, che potrebbe essere couzeranite. Sono fre quenti i filoni di quarzo e alla Lavagnina, sul versante padan ad Arenzano sul mare, contengono lievi particelle di pirite, ga lena, pirrotina, magnetite, crisocolla ecc. Cotali rocce forman una fascia esterna dentro terra, sulle altre cristalline, sempre con direzione da ovest ad est. Sulla destra della valle della Bormida sono coperte da poco alti terreni miocenici che formano le pendici più basse e scendono direttamente al fiume presso Rocchetta, ma sotto il miocene, pur lungo il fiume, ne spuntano varî altri lembi fra Cairo e Rocchetta, e un lembo maggiore a Dego. Dalla Bormida

seguitano verso levante a traverso le alte valli dell'Erro, del Sansobbia (fig. 9), del Riobasco, del Teiro, fin verso il mare tra Ferrari e Cantalupo presso Varazze (fig. 14, 15, 16). Fuori della citata zona la stessa serie di rocce apparisce come nucleo di parecchi altri anticlinali distinti; ma sovente solo nel fondo dei torrenti, essendo quelli bassi e ad ampio raggio. Un anticlinale indipendente comparisce ancora a nord sulla Bormida intorno Spigno, che nella recente carta di Issel, Mazzuoli e Zaccagna, come tutti gli altri lembi più settentrionali, è riunito colla zona delle rocce serpentinose. Due piccole pieghe contigue e per breve tratto, si trovano sotto rocce più recenti sul Rio dei Giovi presso Sassello, sotto il Bric Loderino fino alla casa Teja a valle e poco più giù fino a Badani: al Prato dello Stringhino per affatto parziale rovesciamento il terreno sembra sovrastante a rocce serpentinose più recenti. Secondo indicazioni del Sismonda, lembi corrispondenti si troverebbero lungo l'Erro nelle vicinanze di Pontinvrea e nella valle dell'Orba intorno Tiglieto. Verso il mare la roccia comparisce come nucleo di breve piega diretta da ovest-sud-ovest a est-nord-est fra i torrenti Arestra e Leirone, fra Sciarborasca, Cogoleto e Arenzano (fig. 12, 13). Sulla Stura forma il nucleo di varie altre pieghe dirette ancora circa da ovest ad est: la più estesa, che a nord viene a diretto contatto con terreni terziarî recenti, benchè vi siano ambedue le pendici dell'anticlinale, si estende dall'Orba alla Stura fino alla Piota e forse un poco più ad est. a sud di Molare, della Costa e di Belforte. A monte sulla Stura ne ricompaiono un minimo lembo quasi rimpetto alla foce dell'Acquafresca, ed una piega più ragguardevole poco a valle di Rossiglione fra la Colma e le Ciazze. La superficie più estesa si trova dall'alta valle della Stura sopra Masone lungo tutta la valle del Leuro e nella parte inferiore della Cerusa fino al mare che a levante viene pur costeggiato fino verso Prà (fig. 11). Questo lembo forma l'interno di un anticlinale, il più esteso dopo quello di Savona, notevole perchè invece di avere, come gli altri alpini più occidentali, direzione da ovest ad est la ha da nord a sud come gli anticlinali più orientali dell'Apennino. Ultimo lembo più a est si trova lungo mare dal rio di S. Antonio fra Prà e Pegli, a Sestri (fig. 6), e sembra formare la parte interna di un piccolo anticlinale diretto ancora da ovest ad est. Non è difficile che qualche strato appaia ancora sul Gorzente e altrove.

Queste rocce riguardate dal Pareto e dal Sismonda come sem-

plice trasformazione di terreno eocenico, furono da Issel e Mazzuoli (¹) riconosciute come più antichi terreni, sottostanti in parte, ma ritenuti principalmente alternanti, colle rocce serpentinose, e sovente superiori.

Per quanto io abbia cercato non trovai fossili se non forse qualche sezione apparentemente di molluschi nel calcare presso Mele; non dubito che se ne troveranno.

Essendo gli strati, benchè antracitiferi, diversi e d'aspetto più antico del terreno carbonifero prossimo (²) delle Alpi marittime, ove d'altronde non appaiono che scarsissimi lembi di pietre verdi, li ritengo più antichi; senza fare vane determinazioni di età li possiamo intanto attribuire al paleozoico inferiore.

I tre autori sopra citati esattamente distinguono i terreni carboniosi sulla destra della Bormida da quelli antracitiferi sulla sinistra; ma attribuiscono quelli al trias inferiore, come impropriamente considerano in parte interstratificata ad essi la zona serpentinosa, mentre tutti i lembi sopra ricordati sono sempre indubbiamente sottostanti ad essa e ben distinti.

IV. Zona 2ª di pietre verdi.

Dioriti, Anfiboliti, Ovarditi a Glaucofane.

Fig. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,16.

Questa zona è la più estesa, giacchè costituisce quasi tutte le cime e le creste delle valli di questa parte dell'Apennino; di tali rocce antiche una superficie tanto ampia non si trova in altro luogo d'Italia.

(¹) L. Mazzuoli e A. Issel, *Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale* (Bull. r. Com. geol. 1884). — A. Issel, *Note intorno al rilevamento geologico del territorio compreso nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze* (Boll. r. Com. geol. n. 9 1885).

(²) Nei terreni antracitiferi di Mallare ritenuti già Carboniferi da Issel, Mazzuoli e Zaccagna, pel primo ebbi la fortuna di trovare filliti durante la escursione dei geologi nella riunione di Savona in quest'anno; qui si tratta di filladi ardesiache, di quarziti e di gneiss verdastri. La scoperta da me fatta di fossili carboniferi in regione adiacente all'Apennino, e l'esame del terreno sovrastante attribuito al permiano, conferma quanto dicevo altra volta sulla non ammissibilità per ora di quel terreno permiano nell'Apennino stesso.

Lo studio, appena incominciato, ne è perciò importantissimo. Fuori degli schisti antichi nel fondo delle valli, tutta la parte montuosa si può dire formata da questa zona, dal mare alle colline padane, col Chiaravagna e col Lemmo fluente alla Bormida per confine orientale. Ad ovest della Stura, verso la vallata del Po, si avanzano sotto terreni miocenici un promontorio lungo il Visone verso Grognardo ed altro lungo l'Erro verso Cartosio. Alcuni lembi isolati sotto il miocene appaiono lungo la Bormida di Spigno sul Rio della Sorba in quel di Mioglia e Squaneto, fra Dego e Piana Crixia e forse altrove (fig. 7). Non ne trovai nei punti indicati dal Sismonda a Dego e nel monte Gos presso Cairo. Gli strati puramente sedimentari, differentemente da quanto si crede, sono oltremodo limitati, mentre alte ed uniformi sono le masse verosimilmente eruttive ma conservanti molto palese disposizione a strati. Qualche rara volta bensì per effetto di compressioni e rovesciamenti qualche piccolo banco sembra alternante in mezzo agli schisti antecedenti, come vidi sul Rio di Lizeu fra Arenzano e Cogoleto non lungi dalla spiaggia, dove è del serpentino che risponde poi a quello di verso Terralba (fig. 12): forse alla stessa circostanza si debbono le alternanze del serpentino col micaschisto, che il Taramelli indica a levante di Arenzano ([1]). In conseguenza della loro eterogeneità la regione che tali rocce occupano è bizzarramente distinta delle altre per dirupi nudi e scabrosi che si alzano come torrioni e fortezze sopra pendici più declivi: meno nei luoghi molto pendenti, un alto suolo disgregato le ricopre.

Tre sono le varietà principali, disposte con ordine quasi costante, differente da quello che è proprio delle affini rocce terziarie.

Più antiche e più estese sono la anfibolite e diorite, prima di me non bene precisate in questa zona, notevolmente diverse da quella del piano più antico, con cui vengono talora, a N di Celle, ad immediato contatto, perchè sempre più microcristalline, più compatte, più chiare, distintamente stratificate e contenenti glaucofane in aggiunta invece della tipica orneblenda. Questo minerale lo distinse per primo, presso Pegli, il Bonney che chiamò la roccia impropriamente gabbroglaucofane, in un lavoro che fu della più grande

([1]) T. Taramelli, *Osservazioni geologiche fatte nel raccogliere alcuni campioni di serpentini* (Bull. Soc. geol. it. vol. I, 1882, p. 112).

importanza pella determinazione litologica delle rocce verdi liguri (
Ordinariamente l'afibolite è confusa colla serpentina, col cloroschi
e con altre rocce. È estesa per lo meno nei dintorni di Sassello,
S. Giustina, di Celle, di Varazze, nelle valli del Teiro e del R
basco, da Cantalupo presso Varazze a Cogoleto, nella valle del
Cerusa, fra la valle del Gorzente e Voltaggio, lungo l'Orba
lungo la Stura d'Ovada, nei Bric dell'Omo, del Terma, della Ca
calupa, alle Ciazze, presso Prà e Pegli, ecc.

La sua forma più ordinaria è quella di ovardite, roccia ch
finora era stata indicata soltanto alla Torre d'Ovarda nelle valli d
Lanzo e che è una diorite in cui la clorite, prodotta verosimilment
dall'alterazione dell'anfibolo, si è cristallinamente assettata (2). Es
è di color verde chiaro per l'abbondanza della clorite e con lucen
tezza quasi sericea pell'anfibolo: in una massa fondamentale pi
o meno fibrosa, molto alterata, forse anfibolica o secondo il Wi
liams augitica risalta, ora scarso, ora abbondante, un componen
quasi microscopico, piuttosto fibroso, con due ben distinti piani
sfaldatura paralleli alle facce del prisma, dicroico, di colore gia
lognolo o ceruleo secondo che si guarda in sezioni parallele o perpe
dicolari alla faccia basale, perciò attribuibile a glaucofane: il fel
spato plagioclasio è bianco-grigiastro o verdognolo per le inclusioi
con lucentezza madreperlacea, punto o poco alterata, in crista
delle dimensioni di 1 a 3 mill.: la clorite è in piccole lamine
verdi, lucenti; scarsissimo è il quarzo, frequenti la titanite e
pirite; da certi fasci cristallini, striati, rossastri, con lucentez
metallica, di presso S. Giustina, sospetto l'esistenza del ruti
Talora l'idrossido di ferro prodotto da alterazione dell'anfibolo col
in giallastro tutta la roccia. Talvolta questa è variolitica: mai p
ho veduto la massa divisa in sferoidi. Non ho trovato serpenti
nè diabasi; bensì talvolta l'abbondanza della clorite è tale che
passa a cloroschisto.

LHERZOLITE, SERPENTINA CON EUFOTIDE.

Le predette dioriti predominano inferiormente; superiormen
vi alternano più e più volte lherzoliti ed eufotide che poi sovra

(1) T. F. Bonney, *Notes on some Ligurian and Tuscan serpentines* (T
geological Mag. August 1879). G. H. Williams, *Glaukophangesteine aus N
Italien* (N. Jahrb. f. Min und Geol. 188, Bd. II).

(2) È a vedersi se anche la Ovardite tipica sia una roccia con Glaucof

predominano sole o quasi al di sopra. Tra Ferrarie Celle lungo la nuova strada di Sanda notai fino ad otto ragguardevoli alternanze del serpentino colla diorite (fig. 15).

La lherzolite è di color grigio nerastro, con macchie e screziature più chiare rispondenti alla enstatite, e secondo Issel e Mazzuoli si trova in molti luoghi sopra il Ronco inferiore sul Rio Cantalupo fluente del Varenna, sulla sinistra dell'Arestra presso la foce a ponente di Cogoleto, in varî punti del M. Ermetta fra il mare e l'alta valle della Stura d'Ovada e secondo l'Issel forse anche al Bricco dell' Omo presso la Vesima tra Arenzano e Voltri. Più frequentemente delle Lherzoliti eoceniche apenniniche essa fu trasformata in serpentina, la quale ha poi aspetto diverso secondo che i banchi vennero più o meno tormentati da movimenti interni. Se non lo furono sono di color verde piuttosto chiaro, facilmente screpolati, relativamente compatti. Se risentirono movimenti, ed è il caso più frequente, non sono distinguibili dalle serpentine terziarie apenniniche: sono tutti divisi in iscaglie e frantumi a superficie lisciata e solcata, lucentissima, con lucentezza or grassa or resinosa come vetro di bottiglia, leggermente pellucidi ne' frammenti più sottili, come grassi e lisci al tatto, di color verde scuro o nerastro. Sovente vi sono lamine argentine durissime di enstatite, e secondo Issel di bastite. La serpentina è assai meno estesa che non si creda: d'ordinario contiene filoncelli di tremolite, asbesto e amianto: raramente di calcite, di resinite e di solfuri di rame come al Bric della Rama presso Sassello. Frequentemente sta colla serpentina l'eufotide, sebbene le alternanze appaiano irregolari per movimenti sopravvenuti: è identica pur essa a quella terziaria dell'Apennino che si trova nelle medesime circostanze con la serpentina: è prevalentemente verde, grossamente cristallina con lamine verdi lucenti di diallagio in una massa lamellare di labradorite pur prevalentemente verdognola e spesso alterata in saussurrite. La ho vista nei monti di Sanda, di Celle, di Corona, d'Arenzano, a Cantalupo, fra Varazze e Cogoleto, presso Prà. Venne indicata in una infinità di altri luoghi, ma con essa furono confuse le apenniniti.

Nei filoni quarzosi delle rocce predette si contiene dell'oro ed aurifere sono le sabbie della Stura, dell'Orba, del Peota, del Gorzente; come pure dalla dissoluzione della lherzolite e della diorite provengono le sabbie ferro-titanifere della spiaggiadi Pegli citate da tanti autori.

CALCESCHISTI CLORITICI. — EUFOTIDE SUPERIORE.

Rocce sedimentarie limitatissime si sovrappongono alla lh zolite ed alla eufotide concomitante in un luogo solo, lungo il mar levante di Varazze fra il Teiro e l'Arestra (fig. 16). Sono sottilissi straterelli di calceschisti più o meno cristallini o di calcare schist bianco, quarzoso, con nodi e veli di materia damouritica e clorit verde chiara che pare sia stata presa qualche volta per serpenti

Nelle vicinanze di Varazze lungo il monte Grosso, dal Te fino circa al Casotto 21 della ferrovia, sopra il calceschisto è ragguardevole massa di eufotide alternante con lo stesso calces sto, non però con altra roccia, che è la roccia eruttiva più rec dell'intera zona. È diversa dalle eufotidi sottostanti perchè, pr lendo molto il feldspato, è bianca o solo leggermente verdogn Il feldspato bianco o rosso è ordinariamente alterato e spesso linizzato; alterato è il diallagio in piccole lamine poche volte cora lucenti, per lo più opache e di color verde sbiadito: è] alterato in steatite. Non conosco roccia identica in simile p zione stratigrafica altrove.

Queste rocce che costituiscono una seconda zona di pietre v sono tuttora per noi d'età incerta. Sicuramente però le possi ritenere più antiche del carbonifero inferiore che appare n prossime Alpi marittime.

Le dirò semplicemente appartenenti al paleozoico inferi Issel, Mazzuoli e Zaccagna le ripongono nel trias inferiore Alcune rocce medesime si ritrovano nelle Alpi Graie, ma sove confuse colla zona delle pietre verdi più antiche. Più antiche tengo le serpentine di Calabria; non faccio paragoni per ora quelle del monte Argentario e del Giglio che il Lotti attribu al presiluriano perchè vi trovo alcune differenze litologiche. Hollan Brongniart ([2]) riguardarono già tali rocce come terreni cristal antichi ed il Pareto (loc. cit.) le paragonò in parte al verruc

([1]) In principio ritenevo che gli schisti carboniosi, lungo la Stura d'O alternassero colle rocce verdi e che queste appartenessero al Trias supe (De Stefani, *Sulle serpentine italiane*, Atti R. Ist. veneto 1884).

([2]) Holland, Ann. de chimie et de phys. T. IV, p. 427. — A. Brong *Sur le gisement ou position relative des ophiolites, euphotides, jaspes, dans quelques parties des Apennins* (Annales des mines. Paris, 1821) p. 30

V. Grezzoni e calcari cristallini — Trias medio e superiore.

Fig. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13.

In posizione discordante sopra tutte le rocce anteriori, vale a dire or sugli schisti carboniosi, piu spesso sopra la seconda zona delle pietre verdi (1); ma quasi sempre con apparente concordanza di stratificazione si trova un calcare con 20 a 46 parti per 100 di magnesia, di cui pubblicò varie analisi l'Issel (loc. cit.): è compatto, omogeneo, poco tenace, a rottura ineguale, biancastro, ceruleo, roseo, giallastro, bigio o bianco con macchie bigie, ma sempre sbiadito, a strati sufficentemente distinti, ma sempre screpolati e talora intersecati da numerosi *strusci* (2). Mancano quasi sempre le vene spatiche, non così quelle dolomitiche; alcune cavità sono riempite da cristalletti di calcite. Vidi cristalletti di pirite e frequenti cristalli di albite, grossi e microscopici, isolabili in parte cogli acidi, spersi porfiricamente nella roccia, ben distinti pelle loro geminazioni ed emitropie, e identici in tutto a quelli che scopersi in tanti *grezzoni* delle Alpi Apuane, studiati dal D'Achiardi e da me (3). Negli strati superiori presso Cogoleto ed altrove, dove il calcare si fa più puro di magnesia e cristallino, si vedono degli straterelli di damourite e di clorite identici alle madrimacchie dei marmi apuani. Negli strati inferiori è qualche straterello di schisto carbonioso scuro, e vi son pure talora lenti di selce. La roccia presenta in tutto la più perfetta identità col *grezzone* o calcare compatto sottostante ai marmi delle Alpi Apuane, specialmente con gli strati inferiori dell'Altissimo e del Corchia.

Questo fatto da me notato da vario tempo, fu osservato indipendentemente da me, a quanto pare, anche dall'ing. Zaccagna (4).

(1) Verso le Alpi marittime, a monte Moro presso Cadibona, riposano anche sull'apenninite.

(2) *Strusci* chiamano nelle Alpi Apuane le superficie della roccia lisciate e rigate per effetto di movimenti interni. Altrove li chiamano *liscioni*.

(3) Questi calcari non furon noti allo Spezia quando ebbe a ricordare i calcari albitiferi italiani.

(4) L. Tonini, *La formazione dei marmi nelle Alpi Apuane*. Pietrasanta, 1886, p. 22.

I *grezzoni* fossiliferi delle Alpi Apuane che costituiscono la metà superiore, con tutta la formazione marmorea e schistosa sovrastante o corrispondente, già da tempo furono da me attribuiti al piano superiore del trias. Altri fossili trovati dopo, come le *Liotia* ed altri notati dal Canavari, i *Fragmotheutis*, uno *Psiloceras* nei marmi, hanno mostrato, non solo che non mi ero ingannato, ma che que' terreni apuani mostrano appetto agli altri triassici un carattere insolito di età molto recente e vicina al lias. Nei *grezzoni* dell'Apennino savonese ho trovato strati schistosi scuri, nella parte media del calcare del Gazo a ponente verso il Rio Cantarena, a dirittura formati da una *Gyroporella* (1); nel calcare più chiaro sovrastante, come a Cogoleto, ho trovato crinoidi indeterminabili: una congerie di grossa *Dactylopora* e indiscutibili gasteropodi ho trovato in più ciottoli dello stesso calcare nel conglomerato miocenico di Varazze e di Celle. Altri fossili non furono qui indicati da altri. Issel, Mazzuoli e Zaccagna attribuiscono la roccia al trias medio; ma dopo le premesse suaccennate ciò non sembra opportuno, almeno per la totalità della formazione. Il trias è un'epoca molto lunga ed il trias superiore non si limita al piano carnico: al trias medio appartengono tutt'al più gli strati inferiori del grezzone nei quali, nelle Alpi Marittime, ho trovato con tanti altri fossili la *Retzia trigonella* Schl. del *Muschelkalk* di di Recoaro, unico fossile di questo piano trovato per ora nelle presenti formazioni. I calcari semicristallini di Cogoleto, come i marmi delle prossime Alpi Marittime, vanno poi certamente tenuti distinti e più recenti dei *grezzoni*, come i marmi apuani. Le *Gyroporellae* si trovano anche nel grezzone apuano col *Turbo Songavatii* Stop.; e l'*Encrinus granulosus* Münst trovato ne'grezzoni delle Alpi marittime è pure forse il fossile più recente dei depositi triassici apuani. Per ora è dunque miglior partito attribuire la parte superiore di questi grezzoni al trias superiore, ritenendo probabile l'appartenenza della parte inferiore al trias medio. È certo però che il trias dell'Appennino settentrionale, delle Alpi Marittime e delle Alpi occidentali, non ha partizioni uguali a quelle della così

(1) I medesimi strati col medesimo fossile trovai a Spotorno nelle Alpi marittime.

detta provincia mediterranea o megli adriatica stabilita dal Mojsisovics. Forse meglio risponde alla classica divisione germanica (1).

I grezzoni predetti formano lembi frequenti ma poco estesi, già descritti dall'Issel, lungo la destra della Bormida a Camponuovo, nei pressi di Bragno, lungo il monte Gos e fin sulla Bormida sotto la Brichella rimpetto a Santa Margherita, al Castello di Rocchetta Cairo, presso il Bricco Castlas, sulla vetta del monte Prà, alla cima della Biscia, presso la Crocetta, al Prà Spergiurà, presso Corona, al Bric del Giogo. Lungo mare ne sono appena due tratti, il maggiore fra l'Arestra e Cogoleto, l'altro piccolissimo entro un sinclinale, a strati talor quasi verticali, a est del promontorio d'Arenzano (fig. 13). Maggiore estensione hanno sui confini orientali descritti da Issel e Mazzuoli, nel m. del Gazo, al Prato, al Tujo, alla Casa Giacchin, al m. Torbi, presso S. Martino, a Caffarella, al monte S. Carlo e a Voltaggio lungo il Lemme, il Morsone ed il Rio Frasso.

Presso Voltaggio il calcare forma parecchi lembi isolati, lontani dagli altri, in mezzo ai terreni terziarî (fig. 10). Il Sacco lo ritenne

(1) La prima volta che parlai di questi calcari delle Alpi marittime nel 1874 (*Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del M. Pisano*, Boll. Com. geol. n. 11-12), essendo essi frequentemente di color ceruleo assai cupo ed accompagnati da calcare cavernoso li ho attribuiti all'infralias: poi m'avvidi della loro identità coi grezzoni. Durante il Congresso di Savona i miei colleghi ed io trovammo parecchi fossili nelle Alpi più vicine a Savona: ne raccogliemmo, a Montemoro, Canavari, io ed altri poi; a Finale, Issel, Taramelli ed altri; nell'isola di Bergeggi, Cocchi, Taramelli, Issel, io ed altri; a Bergeggi ed a Spotorno ne raccolsi io: ecco una nota preliminare di quelli raccolti da me:

1. Grossi rami semplici, o dicotomi, cilindrici, serpeggianti, che traversano il calcare in ogni senso e costituiscono a dirittura per più che 40 metri gli strati inferiori sottoposti per rovesciamento allo schisto a Bergeggi. Li credo un'alga calcarifera ed appartengono a due specie.

2. *Gyroporella* sp. n. Negli strati superiori del calcare schistoso scuro a Spotorno. È uguale a quella del Gazo.

3. *Gyroporella* sp. n. Monte Moro e a metà circa del grezzone nell'isola di Bergeggi: è una piccola specie come l'antecedente; uguale a quella degli strati mediani del grezzone delle Alpi Apuane.

4. *Dactylopora* sp. Comune a monte Moro, rara a Bergeggi sopra gli strati col fossile n. 1. Grossa specie uguale a quella delle ghiaie di Varazze. Queste ultime tre specie riempiono talora gli strati.

5. *Encrinus granulosus* Münst. A Bergeggi col n. 4. La superficie di

eocenico (1): furono pienamente nel vero Issel e Mazzuoli nell'attribuirlo, ad onta di alcuni dubbî, al trias. Litologicamente ha i soliti caratteri: poteva lasciare qualche luogo a dubbî il suo rapporto coi calcari terziarî più recenti, rapporto sfuggito ai due preclari geologi. In ispecie dalla parte di Voltaggio si vede che questi, in strati non molto alti, stanno sovrapposti con gran discordanza nelle parti più elevate e più esterne delle cave, sebbene varie piegature abbiano implicate e strette insieme ambedue le rocce: il calcare antico presso Voltaggio pende 20° a S. 50° O; quello terziario è disposto a cupola secondante la curva della massa sottostante: sul confine trovasi un deposito di steatite e magnesite. Quest'ultima presso il punto di contatto penetra brevemente alcune spaccature del calcare, ma anche più basso sovente copre di sottile patina candidissima le spaccature stesse. È palese la sua origine per via di acque che si provvidero di silicato di magnesia nelle sovrastanti, contigue serpentine e steatiti.

VI. Eocene superiore; zona 3ª di pietre verdi.

Rocce sedimentarie — Serpentine con eufotide.

Fig. 3, 6, 10.

Con grande salto seguono ai terreni predetti quelli dell'eocene superiore, soltanto nel lato orientale. Manca la parte inferiore del piano, il calcare marnoso ad *Elminthoidea labyrinthica* H. sebbene

---

alcuni articoli ben determinabile risponde a questa specie assai comune sin negli strati superiori del trias nelle Alpi Apuane.

6. *Encrinus* sp. Isola di Bergeggi, Spotorno, monte Moro. Forma interi ammassi nel primo luogo e quantunque non si veda la superficie degli articoli risponde in tutto alla precedente specie. Forse differente è un piccolo *Encrinus* negli strati inferiori immediatamente sopra il piano delle alghe, a Bergeggi.

8. *Rhynconella* sp. Isola di Bergeggi. Non nota altrove.

9. *Retzia trigonella* Sch. Isola di Bergeggi colla precedente. È comune nel *Muschelkalk* inferiore di Recoaro.

10. Lamellibranchi. Varie specie, alcune discretamente distinte, all'isola di Bergeggi.

11. Gasteropodi. Isola di Bergeggi, Bergeggi: tracce. Salvo i brachiopodi sono quasi i medesimi fossili delle Alpi Apuane del piano a *Turbo solitarius* Ben. o *Gnidonia Songavatii* Stop. La *Retzia* si trova in terreno più antico.

(1) F. Sacco, *Studio geologico dei dintorni di Voltaggio* (R. Acc. sc. Torino, vol. XXII) 1887. So peraltro che dopo la riunione di Savona, si è ricreduto.

est'ultimo fossile, come di solito, si trovi poi anche superiormente. terreno a est seguita oltre la Polcevera e la Scrivia prendendo rte alle pieghe che ivi si verificano; a sud arriva al mare presso ornigliano, a nord giunge ad Arquata, ed un poco ad ovest di oltaggio, non più oltre verso Cassinelle come pone il Mayer. egue l'andamento dei terreni più antichi, cioè a levante si dirigge a nord a sud con pendenza molto forte verso est fino a divenir uasi verticale e rovesciato; ma nel tratto più settentrionale, a artire dalla Busalletta, ha una direzione perpendicolare all'antecelente e pende a nord. Abbonda un calcare ceruleo chiaro in strati sottili e distinti, talora con fucoidi; ma per lo più lo schisto è calcare od argilloso, ceruleo, con frequenti vene spatiche, a sottilissimi strati, talora ardesiaco, roccia molto estesa nello stesso piano del rimanente Apennino. Attesa forse la vicinanza delle stesse rocce cristalline si trovano inoltre schisti di apparenza affatto peculiari, mancanti altrove, salvo forse all'isola dell'Elba: sono quarzosi, cloritici, o lucidi, come micacei, bianco-lucenti o verdi, in strati molto sottili e fittamente ripiegati e si piglierebbero per ischisti antichi se non fossero evidentemente rinchiusi negli altri (Voltaggio sul Carbonasca e sul Lemmo, Fegino, Murta, Tegli, Baracche presso la Bocchetta ecc.). Rare sono le ftaniti rossastre. Presso Isoverde lungo il Rio Recreusi e presso la Bocchetta sono piccole lenti di gesso evidentemente metamorfico dei calcari. Nella parte inferiore di questi strati è una terza zona di pietre verdi già ottimamente descritta da Issel e Mazzuoli (loc. cit.).

Negli strati più bassi è una serpentina la quale, sebbene non vi sia stata notata lherzolite, deriva certo, al solito, da alterazione di questa, poichè quasi in ogni pezzo, esaminato al microscopio, si scorge la olivina granulare o compatta, diafana, giallastra o traente al verde, vivamente colorata alla luce polarizzata, che fa passaggio al serpentino a struttura reticolata, verdastra. Se invece l'olivina fosse derivata dal serpentino, si vedrebbero i cristalli completi e interi, non in via di sfacelo e di disfacimento. Frequentemente vi è disseminata la bastite in cristalli fragilissimi, lamellosi, per lo più nerastri o di color verde assai cupo, con lucentezza piuttosto madreperlacea che metallica, a superficie leggermente ondulata, che si sfaldano piuttosto facilmente in lamine, non però molto sottili, in due direzioni normali fra loro, e

che talora sembrano confondersi colla pasta che li acclude. Pr
Voltaggio ho trovato pure l'enstatite più chiara, più dura, con
centezza diversa. La roccia del resto è identica a quella della
conda zona delle pietre verdi soggetta a movimenti. Come in qua
zona e come spessissimo nella zona terziaria del rimanente Ap
nino l'eufotide è alternante colla lherzolite serpentinosa. I più a
tichi geologi italiani la chiamavano *granitone* e DeBuch comin
a chiamarla *gabbro*, nome che fu poi estesamente applicato fu
d'Italia. È la roccia più diversa e più singolare fra tutte le al
eufotidi terziarie apenniniche, benchè, anco fuori, non ne manchi qu
che esempio. Si confonderebbe con una diorite granulare; ha pe
più grana finissima, microcristallina, con minute lamine di dialla
bianco-verdastro di splendore argentino, spesso con labradorite ve
gnola, lamellosa, traslucida, talora caolinizzata. Non mancano vari
rare altrove, in cui feldspato bianco e diallagio verde alternano in
glietti paralleli distintissimi secondanti gli strati. Talora i mater
sono spersi come una minutissima variolite, simulante una dio
che già Brongniart (loc. cit.) rettamente nominò eufotide variolit
Di rado i componenti sono grossolani. Un piccolo lembo di serpen
interposto agli schisti eocenici si trova poco lontano dalle r
antiche presso Sestri Ponente sul Chiaravagna presso Panigaro:
strato di conglomerato serpentinoso seguita per 5 chilometri
al Persego sul Varenna. Altro lembo poco più ad est, a sud d
cappella di S. Rocco, sovrapposto ad un banco di eufotide, seg
fino alla cima del Bricco di Pria Scugente dove è cuprifero: ne p
larono Faujas, Moyon, Viviani, Cordier, Brongniart, Holland. A
piccolissimi lembi di lherzolite serpentinosa seguitano verso n
e nella valletta del Rio Marasso stanno direttamente sul calc
triassico; al ponte S. Giorgio vi si sovrappone l'eufotide. A sett
trione dell'Acquastriata lungo la valle del Lemme nei dintorni
Voltaggio trovasi infinito numero di piccolissimi lembi di serp
tino normale bastitico o enstatitico in massima parte indicati e
scritti dal Sacco, e, come gli altri, da Issel e Mazzuoli. Forse
mavano un banco poco alto ma continuo che pei successivi movim
fu interrotto: alcune glebe di pochi metri cubi sono a diritt
ravvolte nello schisto grandemente contorto. Presso Voltaggio
nuissimi banchi steatitosi sovrastano direttamente al calcare t
sico e con lenti di magnesite, purissima, bianca o rossa, aventi

gine idrica, che contiene grani verdi di serpentina, stanno fra esso ed il calcare eocenico a strati sottilissimi, un po' silicei, molto alterati: alcuni di questi assai contorti ed anco impigliati nel trias contengono pure grani isolati di steatite verde.

Diabase.

Sopra la serpentina e l'eufotide viene la diabase, già distinta dai litologi toscani e da me (1); da altri che non conoscevano i precedenti studi appellata diorite, non però normale; ma quasi sempre con augite che sotto il microscopio apparisce senza contorni regolari, parzialmente alterata in clorite: con essa sono al solito labradorite, ritenuta prima oligoclasio, e frequente magnetite. La roccia, in tutto identica a quella del rimanente Apennino, sta alla diabase normale presso a poco come la serpentina alla lherzolite. Essa è talora in banchi distinti, di color verde più o meno cupo, spesso con vene rossastre, opaca od appena un po' pellucida sugli spigoli più sottili. Nelle regioni più superficiali e più esposte alle acque, diventa rossastra, giallastra per alterazione del protossido di ferro rappresentando una parte del così detto gabbro rosso dei geologi anteriori, come per il primo esposi in altra circostanza (2). D'ordinario è afanitica: altra volta variolitica e le varioliti talora scomparse furono riempite per filtrazioni acquee secondarie da materia cloritica o da calcite, dando luogo a quelle varietà che l'Issel, con lusso di nomi poco utile, chiamò coschinolite o borzolite (3). La massa ha sovente struttura sferoidale: vi son vene di calcite, albite, prehnite, epidoto, quarzo e presso Capo S. Andrea ne trovai di laumonite. Gli studi microscopici, non ancora sufficienti, non hanno mostrato se in questa massa pure, come in molte altre dell'Appennino, si aggiunga l'olivina e se nella labradorite e nell'augite siano inclusioni vetrose, nel qual caso non si potrebbe rettamente far distinzione fra il nostro diabase ed un vero basalte, come io già da lungo tempo ho sostenuto. In varî punti alternano par-

(1) *Cenni intorno alla cronologia dei terreni terziari della Toscana* (Proc. verb. soc. tosc., 7 luglio 1878, p. XXVI). *Quadro comprens. Ap. sett.*, p. 29, 31.

(2) C. De Stefani, *Sulle serpentine*, Boll. Soc. geol. it., vol. I, p. 21, 1882. — *Quadro comprensivo dei terr. Ap. sett.*, p. 29, 1881.

(3) Boll. Com. geol. 1880, n. 3-4.

ticelle sedimentarie calcaree o argilloso-schistose, lucenti, e la m
scolanza delle rocce eruttive e sedimentarie che prende colorazioı
rossastra produce la roccia poco omogenea, che talora è pure u
vero conglomerato cementato da materia argillosa o calcarea, dett
oficalce. Ne sono cave grandiose a Pietra Lavezzara, visitate d
Humboldt, De Saussure, Brongniart. Una grandiosa massa diab
sica parte dallo scoglio di S. Andrea, per quasi 9 chilometri, fin
al Santuario della Madonna della Guardia ricoprendo le serpenti
e le eufotidi di S. Rocco e del Bricco di Pria Scugente. Altre ma
minori sono più a nord al M. Bastia, Pietra Lavezzara, Ponte Sa
Giorgio, nella valle della Busalletta.

Le predette rocce, per la loro identità con le altre del rima
nente Apennino, furono già dal Brongniart (loc. cit. p. 32) s
spettate più recenti dei terreni di transizione accennati prima. I
compito, non facile a causa delle prevenzioni anteriori, di distir
guere queste rocce da quelle analoghe della seconda zona precarb
nifera, spetta a Issel e Mazzuoli. L'immediata contiguità delle du
zone, la identità perfetta di alcune rocce, come la serpentina, l
comparsa in mezzo agli schisti calcarei eocenici d'altri lembi
calcare triassico, la compagnia di schisti cloritici e micacei, a
parentemente molto antichi, mancanti altrove nell'eocene, il lo
eventuale fitto ripiegamento, poteano facilmente far sospettare c
fitti ripiegamenti avessero potuto perfino chiudere ed isolare
mezzo a terreno recente le serpentine antiche. Pure queste mas
isolate nell'eocene son troppo frequenti, troppo costanti e mai so
sostituite da altre rocce antiche e da calcari triassici pur frequent
in mezzo all'eocene ma non isolati in esso: troppo spesso le ser-
pentine sono in diretta e discordante sovrapposizione, come lo schist
eocenico, sul calcare triassico: gli schisti di apparenza antica mai
si trovano in realtà ne'terreni anteriori e studiandoli troppo pa-
lesemente si vedono alternare nell'eocene. La diabase così estesa
tanto comune nel rimanente Apennino, manca affatto nelle zon
anteriori, mentre delle rocce a glaucofane o ad orneblenda tipic
estesissime in queste, mai è traccia nell'eocene: inoltre affatt
diverso è l'ordine delle rocce nell'eocene, dove la diabase form
la zona più recente non la inferiore come la diorite antica. N
vi può essere dunque alcun dubbio sulle conclusioni di Issel
Mazzuoli.

Età dei detti terreni.

Quanto all'età di tali terreni, di per sè poco si potrebbe dire: però le poche *Chondrites* sono forme eoceniche non cretacee: non ho trovato *Nummulites*; ma forse si troveranno e delle stesse specie di Monte Sporno nel Parmense, di Rocca de' Giorgi nel Piacentino, di Val di Samoggia nel Bolognese e dell'Apennino aretino: il terreno ad ogni modo, per le identiche circostanze con quello del restante Apennino, certo appartiene all'eocene superiore ([1]). Applicano molti ad esso il nome di piano liguriano ed erroneamente ne attribuiscono la proposta al Pareto. Quantunque non ne voglia qui ragionar di proposito, dirò, come altrove, che la paternità di quel nome spetta al Mayer, il quale lo pubblicò per primo in un tentativo d'ordinamento dei terreni terziarî negli Atti della Società di naturalisti in Trogen nel 1853 ([2]), pubblicazione, a quanto pare, ignorata affatto da un pezzo. Con quel nome egli comprese tutti i i terreni eocenici fra il calcare nummulitico nizzardo e il tongriano o bormidiano; cioè fra la parte inferiore dell'eocene medio e l'oligocene superiore. Egli non fece dunque allora tante distinzioni, che apparvero poi necessarie. Nel 1865, il Pareto ([3]), dopo fatto un piano *niceano* pe'calcari nummulitici (eocene medio, parte inferiore) del Nizzardo, propose il nome liguriano per le rocce stesse considerate dal Mayer nel 1853: conoscesse egli la pubblicazione del Mayer o l'assoluta combinazione dei nomi fosse accidentale come taluni implicitamente sembrano supporre, certo la proposta dee attribuirsi al Mayer, non al Pareto. Si aggiunga che il Pareto comprendeva esplicitamente in quel terreno anche il macigno o arenaria tanto estesa in Toscana, mentre è assai rara in Liguria e riconfermava così nuova confusione. D'altra parte egli riconosceva il predominio di schisti argillosi e di galestri con calcari a fucoidi nella parte superiore di quel piano *liguriano* e la estesa loro diffusione nel Modenese, onde fece un nuovo piano *modenese* inter-

([1]) De Stefani, *Quadro compr.* ecc., p. 27.

([2]) C. Mayer, *Versuch einer Classification der tertiaer Gebilde Europa's* (Verh. d. Schweiz. naturforsch, Gesellsch. Trogen, Appenzel, 1853.

([3]) L. Pareto, *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional.* (Bull. Soc. géol. de France, t. XXII, 1865).

medio al liguriano e al tongriano, nel quale veramente avrebbero ad allogarsi le rocce eruttive. Senonchè queste distinzioni del Pareto, che del resto rimane anche oggi il miglior conoscitore de' nostri terreni apenninici, nel presente caso non hanno altro valore che topografico; molti terreni più antichi erano attribuiti, per ragioni topografiche, al piano più recente, e viceversa. Per tali cause non ho mai adoperato e credo inutile adoperare quel nome di liguriano. Nè è comprensibile il nome di infraliguriano proposto da Issel, Mazzuoli e Zaccagna (loc. cit.) per la zona delle rocce eruttive. Pur ammesso che qui sieno alquanto più antiche che altrove, non scendono però sotto ai limiti dell'eocene superiore solito, neppure a quella sotto-zona inferiore rappresentata dai calcari marnosi tanto estesi di là della Polcevera. Basti dunque dire che questi terreni rispondono all'eocene superiore od oligocene inferiore di alcuni geologi tedeschi, che stanno fra gli strati di Roncà o gli strati a *Clavulina Szaboi* e quelli del piano di Sangonini, Gomberto, Laverda, che tra poco esaminerò.

Quanto alle rocce verdi (lherzolite serpentinosa, eufotide, diabase) le ho già chiamate eruttive coerentemente a quanto più volte ne ho scritto. Non mi trovo d'accordo colla proposta d'Issel e Mazzuoli di appellare anfimorfiche l'eufotide e la diabase, ciò che implicherebbe un preconcetto e non sta in armonia con molti fatti, come implica un preconcetto non rispondente alla realtà dei fatti messi in luce pella prima volta da me e dal Pantanelli, appellare metamorfici i diaspri, le ftaniti e le, così dette con lusso inutile di nomi, ipoftaniti. Sono lieto di dire che l'unico fra gli scrittori recenti col quale le mie idee sulle rocce verdi eoceniche ora si accordino, è l'ing. Lotti, salvo nell'origine di alcune delle rocce eruttive, che io ritengo si debbano ritenere indipendenti l'una dall'altra e nell'ordine della successione che per una parte delle rocce venne stabilito troppo rigidamente e contrariamente a troppi fatti. Solo nella via seguita dal Lotti e indicata da molto tempo da me, credo che si potrà raggiungere quella pienezza di cognizioni sulle rocce eruttive terziarie che ancora si desidera. Per lo speciale carattere dell'eufotide, per la scarsità della serpentina, comune del resto ad altre regioni ma non a tutte, per la mancanza del granito sì frequente nella regione eruttiva contigua, per l'abbondanza del diabase, io ritengo questo centro eruttivo della Li-

ria occidentale presso a poco coetaneo ma indipendente dagli
ri dell'Apennnino settentrionale. La sua storia fu del resto
lto analoga a quella degli altri: dopo aver cominciato con par-
ıli eruzioni peridotiche e di quella roccia che poi divenne eufo-
le terminò con estesa eruzione prevalentemente pirossenica, e
ttamente potrebbe dirsi basaltica, di diabase. Il tempo ha pro-
ıdamente alterato quelle rocce e ne fece serpentine, eufotidi al-
rate, diabasi cloritiche, gabbri rossi, ecc. La storia che noi in-
ghiamo non deve applicarsi a queste ma alle rocce prime che
o diedero origine.

VII. Miocene inferiore.

Fig. 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16.

Il miocene inferiore copre con molta discordanza gli altri
erreni, anche l'eocene, ed occupa una superficie molta estesa, quan-
unque con poca altezza. Ne sono lembi interrotti e limitati verso
l mare, tratti de' più estesi in Italia nel versante padano; un
empo ricopriva quasi tutta la regione, poichè ne sono dei lembi
ui monti più alti, p. e. sui monti Tobbio presso Voltaggio (1093 m.)
ul Porale (835) e sulla Colma di Rossiglione (856 m.). Però le filliti,
i vertebrati terrestri, i molluschi salmastri, i banchi di coralli e di
ullipore attestano la vicinanza di isole emerse. Un lembo rag-
guardevole dal Bric Lavesin forma lo spartiacque fino al colle del-
l'Altare scendendo da una parte a Cadibona, dove si scavarono
igniti con *Anthracotherium magnum* e *minimum* di cui scrisse il
Pareto (1), dall'altra a Ferrania sulla Bormida. Dei conglomerati si
stendono più a nord sulla destra della Bormida formando una
intura continua attorno alle rocce antiche sino a Rocchetta e Dego,
oi costeggiando il golfo chiuso dal Bric dell'Arma e dal m. Orsaro
ei Pori, Giusvalla e Squaneto, quindi rientrando a sud di Pareto
el golfo di Mioglia e Roboaro: a nord di questo, conglomerato e
renarie circondano l'isola antica di Spigno ma non scendono più
valle lungo la Bormida. Costeggiando invece le antiche rocce a

(1) L. Pareto, *Descr. Genova*, p. 58. *Descrizione della cava di combu-
bile fossile nelle vicinanze di Cadibona* (Giornale ligustico di scienze, let-
e ed arti, anno I, fasc. 1°).

nord-est lungo la valle dell'Erro giungono a Pian del Lago, Ponzone, Caldasio, Grognardo, poi ridiscendono a sud e si estendono a Morbello, Prasco, Cassinelle dove son delle ligniti, Molare, Cremolino, benchè ridotte talora ad altezza minima. Continuano sulla destra della Stura per Belforte, Tagliolo, Lerma, Mornese, m. Tobbio, Voltaggio, m. Porale, Pinceto, Pietra Bissara donde poi seguitano oltre la Scrivia. Gli strati sono quasi orizzontali o pendenti 5 a 15° verso la valle del Po. Gli strati inferiori sono prevalentemente conglomerati grossolani, con massi anche di molti metri cubi presso Voltaggio, ma sempre di rocce del luogo senza che possa giustificarsi l'ipotesi del Gastaldi che li ritenne d'origine glaciale (¹). Fra Grognardo e Mornese i conglomerati scompaiono però quasi interamente. Sono frequenti scogliere coralligene a Dego, Sassello Cassinelle, Belforte, Mornese, Pinceto, Mioglia, Ponzone (²). Più lontano dai monti i conglomerati si trasformano in sabbie giallicce o verdognole, come sul Lemmo intorno S. Rocco tra Carrosio e Voltaggio; talora si cambiano in marne nelle quali è difficile, lungo la Bormida, segnare il confine dal miocene medio. Molti lembi isolati si trovan qua e là a Fiaccone, sulla colma di Rossiglione, alle Rocche dei Crovi sulla destra della Stura, a Cimaferle, ed un'isola più importante di tutte si trova intorno Sassello fra Badani e la valle del Gallaretto. Poco lungi da questa ma dalla parte del mare è il lembo isolato dei Giovi o di Santa Giustina, i cui strati, descritti dall'Issel, sono alquanto più alti di 300 m.: vi alternano come di solito conglomerati e arenarie. Altri piccolissimi lembi verso il mare sono sulla via maestra presso la Madonna del Salto, tra il Pero e S. Martino, fra Sanda e la Cappella di S. Anna presso Gameragna, ai prati di Porsemola, fra questi e la Madonna del Salto. Più esteso, sul mare, è il lembo

(¹) B. Gastaldi, *Frammenti di geologia del Piemonte. Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici* (Mem. Acc. sc. Torino. S. 2ª, vol. XX), 1863.

(²) Chi parlò de' fossili di questi terreni del versante padano fece questione dell'esistenza o meno di un luogo detto Rivalta e poi Rivalba citato la prima volta dal Michelotti. Non è certo Rivalta-Bormida poichè per grandissimo tratto intorno son terreni solo del pliocene e del miocene medio. Forse sarà nome d'altro luoghicciuolo sconosciuto. Lo stesso Michelotti e il Gastaldi ne chiesero al Perrando Deogratias praticissimo di questa regione, che nol seppe dare indicazioni.

ra. Varazze e il Riobasco presso Albissola, prevalentemente arenaceo e argilloso, dove l'Issel pure trovò resti d'*Anthracotherium.*

In questi terreni si trovano fossili in molti luoghi e descritti da parecchi autori, dal Michelotti pel primo (1): però per fare più esatti studî comparativi le sue determinazioni andrebbero in molta parte rivedute, con nuove aggiunte, come imprese il Bellardi (2) nel più classico lavoro che da molti anni in qua sia stato intrapreso sulla paleontologia terziaria, lavoro che gli vale molta estimazione al di fuori e biasimevole dimenticanza in Italia. Dei brachiopodi scrisse il Seguenza (3), dei coralli dette utile e prezioso elenco l'Achiardi (4), delle filliti il Sismonda, per tacere di altri minori.

Non istarò a indicare delle specie, mancandone un elenco completo, perfetto; dirò solo esser fuori di dubbio l'esistenza di almeno due *Nummulites*, *N. intermedia* Sow. e *N. Fichteli* Michel. i cui tipi sono appunto di questi luoghi e di questo terreno, abbondantissime negli strati inferiori a Lerma, Cassinelle, Sassello, già indicate da tutti gli autori, credute sporadiche e d'origine estranea solo dal Fuchs (5). Alla Colma di Rossiglione e presso Carcare ho notato la *Lucina Dicomani* Mgh. specie che è molto più comune negli strati del piano successivo.

Il Pareto nel 1855 (6) manifestò il dubbio che questi terreni, chiamati prima nummulitici, fossero più recenti; espose che si eran depositati dopo forte spostamento dei terreni eocenici su cui riposano e ritenne si dovessero attribuire al miocene inferiore od all'eocene superiore: ne fece poi un piano *bormidiano*, nome per altro

(1) Michelotti, *Précis de la faune miocène de la haute Italie* (Mém. Soc. holl. d. sc. Harlem) 1847. — *Études sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale* (Mém. Soc. holl. Harlem) 1861.

(2) L. Bellardi, *I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria* (Mem. Acc. sc., Torino) 1872 e seg. — *Monografia delle nuculidi trovate finora nei terreni terziarı del Piemonte e della Liguria.* Torino, 1875.

(3) G. Seguenza, *Intorno ai brachiopodi miocenici delle provincie piemontesi* (Ann. Acc. asp. nat.) Napoli, 1866.

(4) A. D'Achiardi, *Studio comparativo fra i coralli dei terreni terziarî del Piemonte e delle Alpi Venete.* Pisa, Nistri, 1868.

(5) Th. Fuchs, *Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiaerbildungen Ober-Italiens* (Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. Wien B. LXXVII) 1878.

(6) L. Pareto, *Note sur le terrain nummulitique du pied des Apennins* (Bull. Soc. géol. de France. S. 2, t. XII) 1855.

posteriore e sinonimo a quello di *tongriano*. Anche secondo il Mayer [1] ed il Fuchs spettano al miocene inferiore o tongriano, al livello degli strati di Castelgomberto, Montecchio Maggiore, e Monte Viale cui tanto somigliano secondo l'Achiardi gli strati a coralli, e da quelli di Laverda e Sangonini pure nel Vicentino, di Gaas, di Lesbarritz. Vi risponde pure l'oligocene o miocene inferiore descritto dal Seguenza e da altri in Calabria ed in Sicilia ed una parte sembra equivalere pure agli strati di Schio nel Vicentino. Uno studio delle collezioni fatte con tanta fatica da Don Perrando Deogratias schiarirà anche molte questioni secondarie.

Questi terreni corrispondono certamente al piano aquitaniano del Mayer distinto dall'*Anthracotherium magnum*, dal *Potamides margaritaceum* e da altrettali specie esistenti in molti degli strati lignitiferi nostri: senonchè il Mayer (loc. cit.) attribuisce all'aquitaniano alcuni strati sovrastanti di cui parlerò poi, distinti, egli dice, da strati lignitiferi, in cui però non indica alcun fossile. Perciò l'Hébert [2] richiamando anche le osservazioni del Pareto, ed il Fuchs (l. c.) fecero osservare con piena ragione che i fossili peculiari dell'aquitaniano, invece di trovarsi sopra, come secondo il Mayer avrebbero dovuto, si trovano in mezzo o in fondo al tongriano di quest'ultimo autore. Lo stesso provai essere nel miocene inferiore della Calabria. Paleontologicamente è dunque affatto errata la distinzione fatta dal Mayer de'suoi due piani in questi luoghi che egli ritenne classici per le divisioni del Terziario. Pongano molta attenzione a ciò i facitori di piani e gli studiosi del nostro terziario.

VIII. Miocene medio.

Fig. 7, 9, 10, 11.

Nella regione padana a valle di Spigno sulla Bormida, di Malvicino sull'Erro, di Ovada sull'Orba, di Carrosio sul Lemme, di Arquata sulla Scrivia, al di sopra dei precedenti terreni fino a

(1) C. Mayer, *Studi geologici sulla Liguria centrale* (Boll. R. Com. geol. 1877, p. 407. — Atti R. Acc. Lincei, s. 2ª, vol. II, 1875. — Bull. Soc. géol. de France, s. 3, vol. V, 1877. — Vierteljahrsch. d. Zürch. Nat. Ges Bd. XIII, 1878).

(2) E. Hébert, *Observations sur les terrains tertiaires du Piémont* (Bull. Soc. géol. de France, s. 3, t. V) 1887, p. 305.

Rivalta-Bormida, Montaldo-Bormida, Carpaneto, Rocca Grimalda, Montaldeo, Parodi-Ligure, Gavi, Serravalle si estendono strati pendenti 10 a 15° o al più 20° verso nord o nord-est, in cui, lungo la Bormida, a valle di Moncrescente, si manifesta una ondulazione secondaria. Non s'internano mai ne' monti ed hanno altezza di circa 500 metri, quando non si conti l'orizzontale per la verticale, ben lungi dai 4900 m. che loro attribuisce il Mayer, comprendendo, il suo aquitaniano, il langhiano e l'elveziano inferiore. La superficie orizzontale che occupano è amplissima. Sono marne di mare assai profondo, tenere, omogenee, talora finamente sabbiose, talora più grossolane, biancastre, cerulee o giallicce, in grossi banchi ben distinti, alternativamente schistose o compatte, talora a rottura concoide o poliedrica se indurite; ricchissime di foraminiferi, ostracodi, radiolarie, spicule di spugna, assi d'alcionario, otoliti, con qualche crinoide ed echino, con impronte vermiformi, ma poverissime di gasteropodi, lamellibranchi, coralli, anellidi, fra i quali ho trovata frequente, e la rammento perchè potrebbe trarre in inganno, una forma vicina alla *Rotularia spirulea* ma senza carena: in alcuni strati vi abbondano impronte di pteropodi. Questi fossili si scoprono fendendo gli strati. In ogni strato, specialmente nelle arenarie, sono resti di piante limonitizzate, la qual cosa non contrasta il carattere pelagico della fauna, poichè è noto le piante terrestri ne'mari odierni esser portate a 500 miglia dalla costa ed a molte centinaia di metri di profondità. Nella parte inferiore abbondano strati di arenaria grigia di mezzo metro, alternanti con banchi marnosi o schistosi un poco più scuri e più alti (sulla Bormida da presso Spigno a Montechiaro e Satragni, sull'Erro fino al Bric del Brin e a Rivere); ma se ne trovano anco superiormente (Serravalle, Montaldeo, Moncrescente, ecc.). Sono questi gli strati che il Mayer (l. c.) attribuì all'aquitaniano senza indicarvi i fossili; mentre quel piano, come si disse, sta inferiormente ed in que' terreni sono i fossili soliti delle marne come risulta dagli spaccati seguenti. Lungo la Bormida ho trovato a cominciar dal basso:

1. Sotto Villa Satragni piante terrestri, fucoidi, corpi e impronte vermiformi e foraminifere.

2. Sotto Satragni sulla strada rotabile *Orbulina universa* D'Orb. ed altre foraminifere, radioli d'Echino, otoliti, vertebre, dentini di *Carcharodon* e di altri pesci, *Serpula* sp.

3. Presso il casotto 32 della ferrovia foraminifere, radioli d'Echino, crinoidi, *Pecten anconitanum* For., *P. duodecimlamellatum* Bronn., *P. denudatum* Reuss., *Cassidaria thyrrena* Lck., vertebre di pesci, piante terrestri. La roccia è zeppa specialmente di *Globigerina bulloides* D' Orb., e d' *Orbulina universa* D' Orb.

4. Presso il casotto 33 fra Satragni e Ponti in un torrentello non lungi dalla ferrovia, in un'arenaria piena di rilievi vermiformi nello strato inferiore, d'incavi nel superiore, ho notato, radioli d' Echino, *Vaginella Calandrellii* Michlt. e *Paleodyction Rubiconis* Scarabelli (= *P. tectiforme* Sacco). Credo che questi *Paleodyction* sieno maglie di spugnecaliciformi simili alle *Euplectella*, rotte; i più piccoli lo sono certamente e ne vidi dei calici interi nell'arenaria miocenica di Porretta.

5. A Ponti trovai i soliti fossili e mi dissero ivi esser delle *Ostreae*.

6. Più a valle presso le terme d'Acqui ho trovato radioli d'Echino, otoliti, foraminifere, ostracodi, *Vaginella Rzehaki* Kittl, *Balantium pedemontanum* Mayer, *B. pulcherrimum* Mayer, *Anatina* sp.

I medesimi fossili trovai abbondanti fra Ovada e Tagliolo e fra Tagliolo e Silvano d' Orba. Nel primo di questi luoghi lungo la strada rotabile di Tagliolo trovai otoliti, vertebre e scheletri interi, benchè mal conservati, di pesci, scudi ed altri resti di Echini, Serpule, assi d'alcionario, qualche crinoide, *Quinqueloculina*, *Dentalina*, *Cristellaria* ed altre foraminifere, piante terrestri, *Pecten* cfr. *denudatum* Reuss., *Pholadomya* sp., *Verticordia* sp. *Balantium pedemontanum* Mayer. A Tagliolo son delle *Ostreae*: a Ovada inferiormente ai citati strati la *Lucina Dicomani* Mgh. Non trovai la compagnia dei soliti Pteropodi.

Intorno Gavi abbondano grandemente *Hyalaea* sp., *Vaginella Rzehaki* Kittl, *V. Calandrellii* Michlt., *Balantium pedemontanum* Mayer, *B. pulcherrimum* Mayer, *B sinuosum* Bell., *Serpula* sp. tracce di bivalvi, radioli d'Echino, *Pentacrinus Gastaldii*. In moltissimi altri luoghi trovai fossili: indicherò solo lo spaccato sulla sinistra della Scrivia cominciando dal basso. Trovai dunque:

1. Presso la masseria Crenna *Cardium* sp., *Hyalaea*, fucoidi, piante terrestri che seguitano a valle per amplissimo tratto.

2. A monte del casello n. 10 della ferrovia, piante terrestri e impronte di anellidi che determinai come *Helminthoidea* sp.

3. A Serravalle sotto il ponte della ferrovia di fronte al lastrico verso il fiume abbondano foraminifere, ossa di pesci, piante terrestri, *Carinaria Pareti* May., *Balantium pedemontanum* May., *B. pulcherrimum* May., *Vaginella Calandrelli* Michlt., *V. Rzehaki* Kittl, *Hyalaea* sp. Alcuni di questi fossili furono indicati anche dal Bellardi (l. c.) e dal Kittl. (1). Altri ne indica il Mayer (l. c.).

Gl'innumerevoli fossili microscopici di questi terreni dovrebbero avere un paziente e dotto ricercatore come ebbero nel Seguenza gl'identici terreni dell' Italia meridionale. Di questi terreni, pella loro estensione nelle colline del Monferrato o Langhe, il Pareto fece il piano Langhiano (*Not. subd.*) accettato dal Mayer (l. c.), che il dotto uomo riconobbe poi esteso in tutto l'Apennino fino alle Romagne. Il Fuchs (l. c.) mostrò che è identico allo *Schlier* dei geologi viennesi e molti nel Bolognese chiamarono *Schlier* le medesime marne descritte. Il Taramelli le chiamò nell' Apennino pavese e piacentino marne scialbe. Litologicamente pure e paleontologicamente l'identità non potrebbe essere maggiore con le marne bianche ad ostracodi e foraminifere dell' Italia meridionale e di Sicilia, di cui il Seguenza fece il piano zancleano inferiore che attribuì al pliocene inferiore ma che io mostrai appartenere al miocene medio. I nostri geologi ed i geologi francesi, ottimi conoscitori de' terreni terziarî, che potremmo seguire più utilmente degli austriaci, attribuiscono questi terreni al miocene medio e così faccio io ora senza intaccare pel momento altre questioni.

La plaga in cui queste marne si formarono è di mare molto profondo. L'identità nella natura delle rocce a lastre con vermicolazioni e la stretta affinità dei fossili fra questi terreni miocenici ed altri eocenici e cretacei potrebbero consigliare intorno alla profondità in cui si formarono le arenarie antiche, solo più compatte e più alterate pella maggiore vecchiaia, idee diverse da quelle che fin qui ebbe la maggior parte dei geologi.

A proposito del Mayer, che prende questi terreni come tipo delle sue divisioni del terziario, sopra il già detto impropriamente suo Aquitaniano ed al Langhiano egli distingue nelle descritte marne un primo sottopiano, il più potente di tutti, del suo Elve-

(1) E. Kittl, *Ueber die miocenen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn* (Ann. d. k. k. nat. Hofmuseums, Bd. I Wien) 1886, p. 53, 56.

ziano, formato da « strati marno-scistosi ricchi in vaginelle, in *Cle dora pedemontana* e in altre conchiglie » a Serravalle, Montalde Strevi, Bistagno, luoghi questi due ultimi sulla sinistra della Bo mida. Ma è singolare che i medesimi fossili son quelli che si tr vano nel Langhiano in strati inferiori; gli strati di Bistagno p anzichè sovrastanti a quelli fossiliferi di Acqui e d'altri luog anche dal Mayer ritenuti i più distintivi del Langhiano, sono so tostanti. Perciò, l'autore, degli strati più antichi fece una zona p recente; queste distinzioni evidentemente sono fatte a caso, e n saranno queste le ultime contraddizioni di tali ordinamenti dann sissimi alla scienza, che in seguito ai nuovissimi studî sulla dist buzione verticale degli esseri viventi dovranno totalmente modificar

Le sopra dette osservazioni valgano anche ad interpretare carte, del resto accurate, pubblicate dal Sacco ([1]), solerte ed int ligente indagatore di questi terreni, che accetta in tutto gli or namenti del Mayer.

Le marne, a valle, fanno passaggio lentamente con piena co cordanza e con grosse e replicate alternanze a sabbie più litoral grossolane, giallastre, con piccole ghiaiette verdi e nere di quar diaspro, serpentino, talora cementate in modo da formare un'ar naria od una panchina molto calcarea con *Pecten, Ostrea*, Bala Echini, Briozoi in cattivo stato, simile a quel calcare del nost Apennino che i geologi austriaci chiamano calcare di Rosigna ed i geologi italiani *Leithakalk*. Tali strati si estendono pres Serravalle, Zerbè, Monterotondo, M. Mesura, S. Cristoforo, C stelletto d'Orba, Silvano, Rocca-Grimalda, Carpeneto, Montald il Pareto ne fece il suo piano Serravalliano, il Mayer un sottopia medio e superiore del suo Elveziano, che paragonò, come più tar il Fuchs (l. c. p. 36), agli strati di Eggenburg nel Viennese. Rispo dono infatti a quei terreni che pure in altre parti d'Italia chiama Elveziani. I fossili che io trovai a Silvano stentatamente, sono p atti a conclusioni d'importanza: sono i seguenti *Ostrea cochl* Poli, *O. lamellosa* Broc., *Pecten opercularis* Lck., *P. scabrellus*. L *Diplodonta rotundata* Mtg., *Tellina* sp., *Cladocora* sp., *Cid* cfr. *Münsteri* E. Sism., *Balanus* sp., In questa regione dunqu

([1]) F. Sacco, *I terreni terziari del Piemonte e della Liguria se trionale*. Torino, Loescher 1886, 1887.

verifica il fatto che l'Elveziano del Mayer e degli autori sta realmente, come essi hanno stabilito, sopra al Langhiano. Ciò però non si verifica altrove, ed altrove si vede pure il Tortoniano sottoposto a strati langhiani: perciò io ritenni già da tempo, Langhiano, Elveziano e Tortoniano essere semplici plaghe di profondità diversa di un medesimo piano del miocene. La medesima opinione è manifestata ora da valenti geologi austriaci che ritengono equivalente il loro Schlier e il Tortoniano, il primo ed il secondo piano mediterranei. Basti qui l'aver notato per ora la detta opinione mia, di Bittner, di Tietze e di altri, sulla quale, occorrendo, mi diffonderò altrove.

Dalla parte del mare questi terreni mancano interamente.

IX. Miocene superiore. Piano dei gessi.

Il piano gessoso del miocene superiore è rappresentato da pochi strati. Un banco gessoso secondo il Sacco (¹) si trova nel Rio dei Bartameloni. Ghiaie, sabbie e marne con *Dreissena*, *Adachna*, *Melanopsis* ed altri fossili ritenuti di questa età le indica il citato autore presso Castelletto d'Orba. Egli aggiungerebbe parecchi conglomerati e marne; ma il vedervi citate delle foraminifere mi fa sospettare che talora egli confonda con alcuni degli strati adiacenti. Chi voglia conoscere gli strati attribuiti da lui al presente piano può consultare la sua carta (*Terr. terz. Piemonte*).

X. Piocene.

Fig. 11, 12.

Regione padana.

Talora direttamente sopra le marne e le sabbie calcaree mioceniche verso la vallata del Po si estendono, con strati sempre più orizzontali, le sabbie gialle litorali che formano le ultime e più basse collinette fino a Novi, Basaluzzo, Capriata d'Orba, Castelferro. Vi sono qua e là ghiaiette in cui dominano rocce eoceniche. Fossili ne sono qua e là ma scarsi e ne indicano alcuni il

(¹) F. Sacco, *Il piano messiniano nel Piemonte*. Parte II (Boll. Soc. geol. it. vol. V), 1886.

Bellardi e il Trabucco (1). Sotto le sabbie gialle appaiono sabbi marnose turchine sull'Orba sotto Capriata ed altrove; più lonta argille leggermente marnose, turchine, appaiono presso Castelnuov Bormida, donde vidi nella collezione Deogratias un bel crostace parmi un *Gonoplax*.

La poca estensione del pliocene non si presta a considerazio generali: solo qui come il più sovente nella valle del Po, si ne la sovrapposizione regolare delle sabbie alle argille come voglio gli ordinamenti schematici. Convenzionalmente oggi queste le attr buiscono al Piacentino quelle all'Astiano, quantunque in origi questi nomi siano prettamente sinonimi ed in sostanza argille sabbie differiscano solo perchè sono plaghe diverse di un'epo medesima.

REGIONE MARITTIMA.

Dalla parte del mare i terreni pliocenici si estendono discr tamente. Predominano argille e marne turchine, generalmente fini sime ed omogenee di color cenerino, che diventa bigio-scuro quan siano inumidite. Allappano alla lingua, si rigano facilmente c l'unghia, ma sono sufficientemente compatte. All'alito emanano odo bituminoso: nell'acqua sono mediocremente plastiche. Contengo fossili della più profonda zona di mare conosciuta nel pliocen eccetto qualche strato a foraminifere dell'Italia meridionale. Se i trovano presso Savona e forse a levante verso la villa degli Scolopi poi ad Albissola marina sulla destra del Sansobia fino a Vallor e sulla sinistra fino ad Albissola superiore.

Due piccoli lembi appaiono pure nella valletta di Arenzano ridosso del promontorio, alle fornaci presso Terralba e nel pun più alto della strada rotabile litorale dove comincia a scende verso il Rio Liseu. Contengono foraminifere, otoliti, aculei d'Echin resti di piante terrestri e qualche lamellibranco, cioè *Ostrea cochlea* Poli, *O. sp.* del tipo della *edulis*, *Pecten cristatus* Bronn. (Fornac *P. Angelonii* Mgh. (cava superiore), *P. Testae* Bivona (Cava sup riore), *Hinnites* sp. Alle fornaci alternano con banchi calcarei sep di fossili d'altra natura, come frammenti di cirripedi, lamellibranc

(1) G. Trabucco, *I fossili e la silicilizzazione* (Giorn. Soc. lett. e scient.) Genova, 1885, p. 34.

dentali, radioli di *Dorocidaris Münsteri* E. Sism., e sopra stanno delle ghiaie. Lo stesso calcare si trova forse, più sabbioso ed arenaceo, ivi presso a Sciarborasca dove il Pareto lo ritenne prima pliocenico, poi serravalliano, e l' Issel oligocenico. Le ghiaie rispondono forse a quelle che stanno sotto i massi e rigetti di schisto e serpentino fra Arenzano, Cogoleto e Varazze, ed in Voltri lungo la ferrovia, anco a sinistra del Leiro, che l'Issel ritiene quaternarie. Fra i torrenti Cerusa e Leiro, presso Voltri, a mezzo chilometro dal mare e a circa 80 m. d'altezza sono sabbie e ghiaie dove l'Issel indica varî fossili pliocenici litorali (¹). Finalmente da Sestri Ponente a Borzoli compare un lembo di argille turchine, però più litorali di quelle mentovate, che s'internano alquanto sulla sinistra del Chiaravagna, coperte nell'estremità settentrionale da sabbie e ghiaie anche forate (²). Il Bellardi (*Moll. terr. terz.*) indica parecchi fossili. Le marne a *Pecten Angelonii* della riviera ligure occidentale sono identiche a quelle di San Rufillo presso Bologna, a quelle di Val di Fine e di Val d' Arbia in Toscana, a quelle che ricominciano lungo il litorale romano a partire da Corneto ed a quelle in fine tanto estese in Calabria ed in Sicilia che il Seguenza distinse col nome di Astiano inferiore e che egli ritenne inesattamente più recenti del calcare ad *Amphistegina*.

XI. Postpliocene.

Nei calcari presso Cogoleto e nel Bric del Gazo rare sono le brecce con cemento argilloso rossastro, nè fino ad ora vi si trovarono molluschi o vertebrati fossili, come nelle brecce a ponente di Savona. Nemmeno si trovarono terreni glaciali; ma per escluderli con certezza converrebbe ancora visitare le parti più alte delle valli dell' Orba e della Stura. I terreni alluvionali, oltre a quelli più recenti sabbiosi del litorale e ghiaiosi dei fiumi, sono rappresentati dalle alluvioni che coprono i terrazzi e che in parte son terrazzate esse pure nel versante padano. Il Pareto ne faceva il suo piano Villafranchiano: in parte rispondono probabilmente al-

(¹) A. Issel, *Antiche linee litorali della Liguria* (Bull. Soc. geol. it. vol. I), p. 229.
(²) Pareto, *Descr.* Genova, p. 51.

l'epoca glaciale, come le frane che si trovano sulle pendici dei monti.

Estesi terrazzi sono i piani adiacenti a Predosa, Mantovana, Carpeneto, Capriata, Castelletto, S. Cristoforo, Francavilla, Pasturana, Tassarolo, Lomellina. Alluvioni ghiaiose d'origine marina, in parte stratificate ed attestanti un sollevamento recente della spiaggia, si incontrano ad altezza da 5 a 30 m. sul mare, sotto la Guardia di Varazze, alla villa Invrea, sotto Beffadosso, tra Cogoleto e il Rio di Liseu fino sotto la casa Masetti e nel promontorio di Arenzano. Sono coperte per gran tratti da frantumi e massi angolosi delle rocce sovrastanti. Anco verso il mare sono terrazzi più o meno palesi; oltre quelli notati in gran parte dall' Issel ad ovest di Arenzano (1) che salgono da 80 a 300 m., come nel promontorio di Arenzano, sotto Sciarborasca, al M. Grosso, a ovest di Varazze, ne sono tracce nel piccolo piano di Erselli presso Sestri Ponente alla Villa Laviosa sul Rio S. Antonio, nel Bric Bacciocco sopra Sappello, sopra Voltri dal Rio Madonetta al Leiro. Tali terrazzi sono però ben lungi dall'avere l'importanza di quelli di Calabria e di Sicilia dove il sollevamento è tanto più grande. Mentre da una parte il terreno molto lentamente si solleva, dall'altra le spiaggie sabbiose di Savona, Albissola, Voltri, Pra, Sestri Ponente, a detta dei marinai e delle persone pratiche, a poco per volta si estendono sul mare. Invece, come sempre, le spiaggie rocciose di Varazze, di Arenzano, di Vesuna, Borgonuovo, Cornigliano (2) si ritirano minate dal medesimo: se ne ha la prova nelle innumerevoli grotte, nelle isolette, negli scogli, nelle pareti a picco.

XII. Quadro comprensivo e disposizione stratigrafica dei terreni.

Nel seguente quadro è la serie dei terreni descritti.

Quaternario e recente. — Alluvioni attuali marine e fluviali. Brecce calcaree di Cogoleto e del Gazo. Alluvioni marine antiche:

(1) A. Issel, *Antiche linee litorali della Liguria* (Boll. Soc. geol. it. vol. I. p. 229).

(2) V. A. Issel, *Le oscillazioni lente del suolo.* Genova 1883, p. 186.

terrazzi ed alluvioni terrazzate del versante padano. Alluvioni e frane antiche nell'interno delle valli.

Pliocene. — Ghiaie e sabbie superiori di Arenzano, Sestri Ponente, ecc. e del versante padano.

Marne argillose bianche a *Pecten Angelonii* di Savona, Albissola, Arenzano, Sestri Ponente e calcari organici di Sciarborasca? e Arenzano. Argille turchine del versante padano.

Miocene superiore (Piano gessoso). — Gessi del Rio dei Bartameloni. Marne fossilifere di Castelletto d'Orba.

Miocene medio. — Calcari marnosi litorali, conglomerati e marne costituenti il Serravalliano del Pareto, di Serravalle, Gavi, Capriata, Rocca Grimalda, ecc.

Marne bianche a ostracodi, foraminifere, radiolarie, *Lucina Dicomani, Pecten,* ecc. costituenti il Langhiano del Pareto, ed i locali Langhiano, Aquitaniano, Elveziano primo del Mayer.

Miocene inferiore. — Conglomerati, marne, arenarie a *Natica crassatina, Scutella, Nummulites Fichteli* e *intermedia* ecc. Ligniti ad *Anthracotherium.*

Eocene superiore. — Schisti calcarei, calcari marnosi, galestri a fucoidi ed *Helminthoida* racchiudenti diabase.

Serpentina lherzolitica ed eufotide.

Trias superiore — Calcari saccaroidi, a madrimacchie, con *Encrinus* di Cogoleto, parte superiore dei grezzoni.

Trias medio. — Parte inferiore dei grezzoni con *Gyroporella, Dactylopora,* molluschi, del Gazo, dei Torbi, di Voltaggio, ecc.

Siluriano inferiore? — Calceschisti e quarziti cloritiche con eufotide della Guardia di Varazze.

Serpentina lherzolitica con eufotide alternante nella ovardite.

Ovardite, Diorite e Anfibolite a glaucofane.

Schisti cerulei filladici e quarzosi, rossastri o giallastri per idratazione del ferro, calceschisti cerulei cristallini.

Cambriano? — Apenniniti, quarziti idromicacee e cloritiche, conglomerati grossolani quarzosi e gneissici, anageniti *grauwake.*

Huroniano. — Anfiboliti, dioriti, dioriti quarzifere, porfiroidi.

Micaschisti alternanti con anfiboliti e dioriti e con granito.

Appetto alle regioni contigue si può notare la estensione del iano delle serpentine che mai più si ripete in tal modo altrove che manca tanto nell' Apennino quanto, quasi affatto, nelle pros-

sime Alpi Marittime. Pel contrario mancano nella descritta parte di Apennino, il siluriano medio delle Alpi Apuane, e verosimilmente il carbonifero di Toscana e delle Alpi Marittime, per tacere di tanti terreni più re-centi. La mancanza di interipiani in una od altra regione non stupisce chiunque abbia pratica di geologia.

L'andamento delle stratificazioni e delle pieghe si conserva quale è nelle Alpi Marittime, e quale fu già riconosciuto dal Pareto, cioè con direzione prevalente da ovest ad est. Soltanto, fra le pieghe interne, la grande piega degli schisti scuri della valle del Leiro sopra Voltri ha direzione predominante da nord a sud. La direzione da ovest ad est mostra pur essa stretti rapporti della presente regione colla massa alpina, e, cosa importantissima, è quasi perpendicolare a quella prevalente da nord a sud che è propria dell' Apennino. Nel confine orientale, rocce antiche, da Sestri Ponente a Voltaggio, insieme coll'eocene acquistano per tutte la direzione apenninica da nord a sud. Gli strati e le pieghe di questa parte di Apennino e delle Alpi Marittime sono situati nella immediata continuazione degli strati e delle pieghe delle Alpi Cozie: però queste ultime hanno direrezione da N. a S.; deviando successivamente verso E. formano un'ampia curva, quasi regolare, concava verso la valle del Pò, convessa verso il Tirreno. Verso quest' ultima parte sono quasi tutte le pendenze, e contro l'interno, come è caso più frequente, i rovesciamenti. Esteriormente a quella convessità si dispongono i terreni eocenici, per amplissimo tratto, fra il Nizzardo e Albenga ed accennano evidentemente ad avere diretta continuazione negli strati eocenici dell'Appennino diretti da S. a N. a levante della Polcevera. Fra Albenga e Genova la corrosione del mare, ivi profondissimo e più veloce distruggitore, ha profondamente intaccato la spiaggia, asportando il giro dell'eocene e penetrando nell'intimo delle rocce più antiche. È nella parte più orientale di questo tratto che le rocce antiche del nostro Apennino giungono direttamente al mare. Questo andamento delle stratificazioni è importante pella storia del Tirreno che si palesa situato all'esterno dei nostri monti ed in una conca sinclinale, la cui origine si mostra così dovuta allo stesso accartocciamento naturale degli strati durante i loro movimenti, anzichè a sprofondamenti di terreni emersi preesistenti come i più credono.

Le dette pieghe nella regione montuosa più interna sono pi

regolari. In questa si possono constatare le sovrapposizioni primitive delle rocce non turbate. Ivi si scorgono gli schisti filladici ed i calceschisti cerulei sotto le dioriti e serpentine antiche. Lungo il litorale i fatti sono più complicati e la complicazione maggiore è data dal grandioso rovesciamento contro terra con pendenza al mare della ellissoide cristallina savonese, di cui è rimasto in tutto o in parte il solo lato settentrionale, essendo quello meridionale distrutto dal Tirreno che esiste colà per lo meno dal miocene inferiore in poi. Come dissi, finora gli altri non posero mente o non ammisero questo rovesciamento che in parte dà la chiave della geologia di quei luoghi. Per ispiegarlo debbo esaminare sommariamente anche la parte appartenente alle Alpi Marittime. Quivi le rocce cristalline terminano sul mare presso Bergeggi, seguitando il loro confine dal lato di terra pei monti di Roviasca e Altare. Issel, Mazzuoli, Zaccagna attribuirono le rocce, alte più di 4000 metri, tra la Bormida di Mallare e il reclusorio di Savona, al permiano, riunendo insieme rocce e piani differenti, perchè tutto sta sopra ad un anticlinale regolare lungo la Bormida, attribuito da essi al carbonifero inferiore, come è probabile secondo i fossili da me trovati pel primo nei giacimenti antracitiferi lungo la Bormida ([1]). Però si dovrebbero porre siffatti terreni non nel permiano ma nel trias; anzi nella parte superiore del trias, se si accettassero le idee dei citati autori, perchè da Santa Giustina, anzi dai monti di Montenotte a Varazze, essi sovraincombono agli schisti cerulei attribuiti dai sopradetti al trias inferiore. Aggiungerò di più che nel termine occidentale sul mare tra Bergeggi e Spotorno, essi stanno evidentemente al di sopra dei calcari del trias medio e superiore (fig. 1, 2) nei quali trovai abbondantissimi fossili dei meglio determinabili, raccolti più tardi, con molti altri, anche

([1]) Ecco una nota preliminare di fossili da me scoperti e studiati presso Pietra tagliata, *Sphenopteris* (*Tricomanites*) sp., S. (*Eusphenopteris*) cfr. *linearis* Stnbg., S. (*Cheilanthites*) due specie, *Neuropteris* sp., *Lepidodendron obovatum* Stnbg., *L. aculeatum* Stnbg., *Lepidophyllum longifolium* Brng., *Lepidostrobus* sp. *Cardaites* cfr. *principalis* Germ., *Cordaianthus* sp. La *Odontopteris obtusa* Brong. dello Squinabol (S. Squinabol, *Nota preliminare su alcune impronte fossili nel carbonifero superiore di Pietratagliata*; Gior. Soc. Lett., Genova 1887) non è certo una *Odontopteris*: va unita alla mia *Neuropteris*; la fig. 3 del citato autore è il *Lepidophyllum longifolium*. Non si trova il genere *Annularia* come mi sembrava a principio.

ivi presso all'isola di Bergeggi. A meno dunque di attribuire tu quei terreni cristallini al lias conviene ammettere l'esistenza del ro sciamento, ed infatti almeno in quest'ultimo luogo è ormai ammes credo, dai colleghi Issel e Taramelli ai quali lo indicai. Ma a messo qui, conviene ammetterlo dovunque, giacchè si mantiene stante, e la pendenza degli strati è sempre la stessa, salve le inv sioni parziali solite a verificarsi, che servirebbero a dare a ce tratti aspetto di regolarità e che potrebbero essere prese per an clinali secondarî se non mancasse la ripetizione delle serie roccio Ecco ora una indicazione sommaria dei varî tratti verso terra questa ellissoide o anticlinale rovesciato. Tra il Rio della Costa pres Celle e Sanda tenuissimi strati di schisto ceruleo paleozoico (fig. 1 si interpongono fra le apenniniti ridotte a pochissima cosa e le se pentine e le dioriti paleozoiche sempre regolarmente pendenti al ma ed a lor volta sovrapposte ad un regolare anticlinale degli schi cerulei paleozoici manifesto lungo il Teiro. Presso Sanda, in ce punti (fig. 14), dioriti e serpentine paleozoiche sembrano sottopo direttamente alle rocce cristalline antiche, mentre fra Sanda e Pero l'anticlinale degli schisti paleozoici sottostanti alle serpentin principia pur esso a rovesciarsi verso il mare. Abbiamo quindi quel punto, come più ad est, la seguente successione, dal ma alla terra, di pieghe dirette circa da ovest ad est.

1. Lato settentrionale dell'anticlinale cristallino rovescia
2. Sinclinale di rocce verdi paleozoiche rovesciate.
3. Anticlinale di schisti cerulei paleozoici regolare nell stremo est che va diventando rovesciato ad ovest.

Lungo il Remenon e il Riobasco (fig. 9), sotto la zona cristalli succede sempre rovesciata, salvo parziali inversioni, senza l'int mezzo delle serpentine, la zona degli schisti cerulëi paleozoici c costituiva prima l'anticlinale regolare del Teiro verso Varazze; ha quindi la iustaposizione di due anticlinali rovesciati: succe verso Santa Giustina la zona delle dioriti e delle serpentine leozoiche in parte ancora rovesciata, che però verso nord va ventando regolare e si sovrappone lungo l'Erro e suoi affluenti regolari pieghe degli strati schistosi cerulei. Presso a poco gli st fatti si ripetono nella montagna di Montenotte. Lungo la Bormid Mallare le rocce cristalline vengono sorrette, come dicevo, da anticlinale regolare con nucleo di terreno carbonifero (fig. 4, 5) m

sinclinale intermedio in certi punti si amplifica molto ed il fondo ne è occupato dagli strati schistosi del trias superiore. Anche lungo il mare, come dicevo, l'anticlinale cristallino si rovescia sopra calcari triassici e sopra altro sinclinale scompleto dalla parte del mare, nel quale appaiono per lo meno i predetti schisti formanti la zona più recente del trias superiore (fig. 1, 2). Il rovesciamento di così importante anticlinale contro terra con pendenza al mare è assai importante, qualora si consideri che si ripete in proporzione non meno ragguardevole e con identiche circostanze lungo lo stesso litorale tirreno nella Liguria orientale. Esso è qui appena sospettato da altri; a me è noto da lungo tempo, non solo per la disposizione delle rocce verdi eoceniche nei sinclinali, ma per la inversione delle arenarie litorali dell'eocene medio sovrapposte all'eocene superiore. Anche questi fatti, secondo me, dovrebbero dar molto a pensare a quelli che sì facilmente vanno in cerca di ipotesi intorno all'origine del Tirreno. Questi rovesciamenti, e la disposizione degli strati nelle Alpi marittime e nell'Apennino, stabiliti da me, in parte da molto tempo e pelle Alpi Marittime coerenti alle idee del Pareto, in parte ora, sono due fatti capitalissimi nella orogenesi della nostra regione. Più parziali rovesciamenti s'incontrano altrove: p. e. il calcare triassico ad est del promontorio di Arenzano è chiuso in un sinclinale, in parte rovesciato, in mezzo ad una quarzite verdognola cloritico-micacea.

Non vi ha dubbio che molti cambiamenti saranno a fare nelle predette mie osservazioni e che molti dispareri ancora si conserveranno; ma mi permetto di constatare che moltissimi nuovi fatti mineralogici, litologici, paleontologici e stratigrafici furono ora pella prima volta messi in luce da me, e che i fatti osservati durante l'ultima riunione di Savona ed i numerosi fossili raccolti mi hanno sempre più confermato l'esattezza delle osservazioni sull'ordine delle rocce, che nell'insieme è quello stabilito dal Pareto, salvi miglioramenti portati dai tempi, e per le rocce più antiche è quello del Gastaldi che troppo sollecitamente si volle metter da parte.

CARLO DE STEFANI.

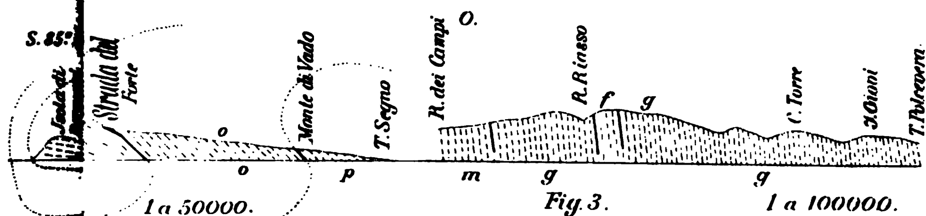


Fig. 3.

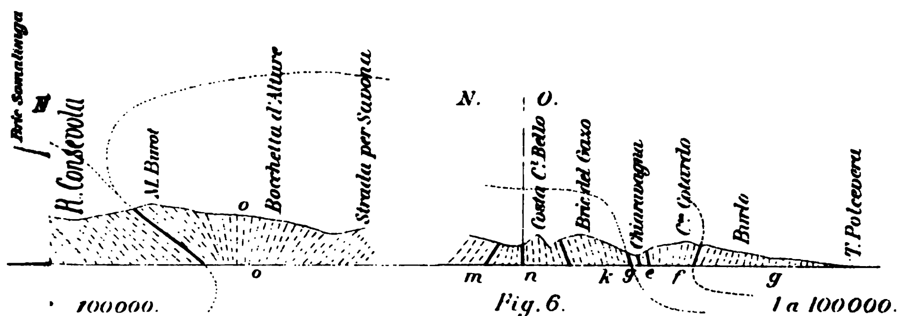


Fig. 6.

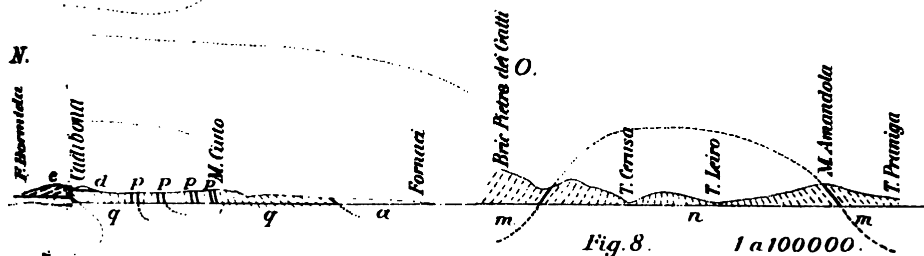


Fig. 8.

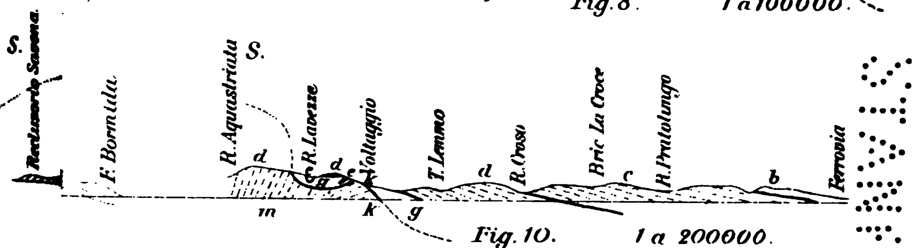


Fig. 10.

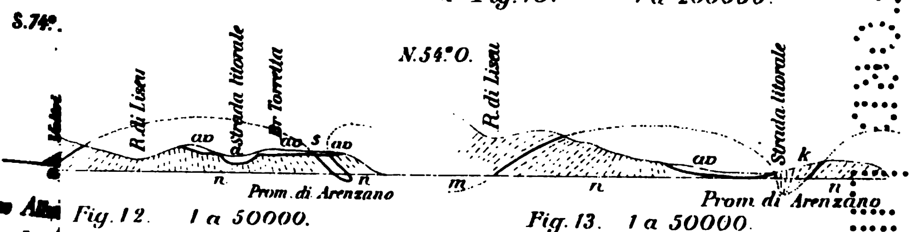


Fig. 12. Fig. 13.

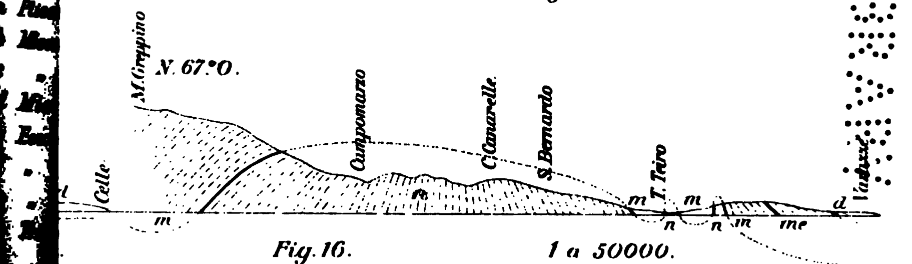


Fig. 16.

TERRENO TERZIARIO NELLA VALLE DEL MESIMA.

La questione del condurre la ferrovia Eboli-Reggio nel Mon-
onese pel litorale del Capo Vaticano o per la vallata interna
Mesima, ha richiamato la cura di parecchi scienziati sui ter-
di questa valle, la quale, si può dire, prima di me, quando
vi recai nel 1878, mai era stata sistematicamente esplorata da
.ogi (1), fuorchè dall'ottimo Pignatari che avea raccolto molti
ili e più anticamente dal Fasano e dal Pilla. Le osservazioni
eriori hanno confermato le mie, aumentando solo il numero dei
ili. Il Cortese, il Ramondini, il Gabelli ne hanno dato appena
ri cenni e si sono attenuti per lo più agli ordinamenti del Se-
nza. Il Pepe ha fatto lo stesso e si è diffuso maggiormente sui
eni lungo il Rio dei Mulini presso Monteleone (2). Nel lavoro
quest'ultimo si vedono strettamente seguìti i consigli e le
e del Seguenza, Anche il dott. Neviani, da cui molto si aspetta
geologia di quei luoghi, ha scritta una dotta Memoria (3), se-
ndo egli pure in massima gli ordinamenti del Seguenza, e ret-
ando alcune idee mie, in parte con disaccordo apparente, in
e fondandosi sopra equivoci che schiariti varranno anzi a con-
arle sempre maggiormente.

(1) C. De Stefani, *Jeiò, Montalto e Capo Vaticano* (Atti R. Acc. Lincei
XIII), 1884.

(2) G. Pepe, *Il terziario della valle del Mesima e dell'Angitola.* Avel-
Tulimiero, 1886.

(3) A. Neviani, *Contribuzioni alla geologia del Catanzarese* (Boll. Soc.
ital. vol. VI), 1887. p. 169.

I. Miocene medio (Zancleano inf., Seguenza).

Il più profondo terreno che cinge la valle del Mesima è quello degli schisti cristallini superiori al gneiss centrale da me attribuiti al piano *Montalbano* ed *Huroniano*.

Lungo i lati o nel mezzo della valle, dove il terreno cristallino non apparisce, il fondo è sovente occupato da marne finissime, bianche od un poco cerulee, friabili, formanti strati regolari, spesso prive di vegetazione. Sono formate da minutissimi grani di quarzo, da biotite e da altri minerali provenienti dallo sfacelo di rocce cristalline e da una moltitudine di esseri organici per lo più microscopici. Predominano le foraminifere e gli entomostracei; ma pur sempre vi si trovano spicule e gemmule di spugna, squame ed otoliti di pesci, talora diatomee, forse qualche spicula d'alcionario, in taluni strati pteropodi, e assai raramente gasteropodi o lamellibranchi. Non sempre la roccia si sfalda facilmente lungo i piani di stratificazione, ma quando ciò si verifica si è certi di raccogliere qua o là una certa quantità di fossili macroscopici. Queste marne della valle del Mesima non sono che la continuazione di quelle della Piana e di tutto il resto di Calabria. Sui suoi caratteri litologici, e sulla sua natura non vi è alcun disaccordo fra me ed il Seguenza; come sulla loro esistenza nella valle del Mesima non è disaccordo fra me e tutti gli altri, salvo forse apparentemente il Neviani.

Il Seguenza attribuisce quelle marne al suo zancleano inferiore che, sempre secondo il medesimo, rappresenta la parte inferiore del pliocene. Succedono secondo lui il calcare ad *Amphistegina* (zancleano superiore), quindi le marne dette nell'alta Italia Tabiano o Piacentino (astiano inferiore pel Seguenza) ed ultime le sabbie del piano a *Cyprina islandica* (astiano superiore). Le sabbie plioceniche che molti geologi dell'Italia settentrionale appellano *astiane* sono scarsissime in Calabria e si trovano col calcare ad *Amphistegina*.

Ora le marne suddette o *zancleano inferiore* del Seguenza, ho già mostrato, e qui di nuovo affermo, che paleontologicamente, litologicamente ed anche stratigraficamente sono il più perfetto equivalente dello *Schlier*, del langhiano, delle marne scialbe dell'Apennino settentrionale e centrale: che appartengono al miocene detto convenzionalmente medio da alcuni, superiore da altri. Nel

mio lavoro sulla Calabria, presentato nel 1880, ho attribuito quei terreni al *tortoniano*: ma ho pure dichiarato che sceglievo quel nome per semplice convenzione, non nel significato stretto in cui è adoperato da molti autori, e che ritenevo come ritengo semplici plaghe di profondità diversa di un medesimo piano miocenico il langhiano, l'elveziano, il tortoniano, e parte del messiniano. Di questa mia opinione, solo mia tuttora in Italia, ma già condivisa fuori da Hilber, Bittner, Tietze e da altri che vi giunsero indipendentemente da me, riparlerò altrove e qui passo oltre.

Le marne della valle del Mesima sono zeppe, come notai, di *Globigerina bulloides* ed *Orbulina universa*, di cristellarie, dentaline, ostracodi, con tracce di radiolarie e spugne: in molti luoghi raccolsi esemplari di queste marne; ma i luoghi dove un esame microscopico preliminare mi assicurò della presenza di globigerinidi, furono dalla parte della vallata del Mesima, i dintorni di S. Gregorio, S. Costantino, Piscopio, Stefanaconi, S. Onofrio, Soriano. A Piscopio ed a Soriano raccolse molte foraminifere anche il Costa. Negli strati più alti della marna bianca, cosa per me insolita fuori di queste regioni, abbonda il *Pecten scabrellus* Lck. che ho raccolto in quantità nella marna presso S. Gregorio d'Ippona (l. c.). Presso S. Onofrio nelle marne, sfogliandole, si trovano pesci rispondenti pel piano a quelli di Capo delle Armi e di Cutrò (p. 148). Quelle marne sono alternanti e spesso ricoperte da un calcare bianco, compatto o cariato, o marnoso, talora in straterelli distinti che cavano per ghiaiare le strade o per farne calcina. Facendone delle sezioni microscopiche lo ho visto pieno di foraminifere. Lo ho notato, verso la valle del Mesima, a Stefanaconi, S. Onofrio, Maierato, sotto S. Costantino, e verso Piscopio a levante di Monteleone (p. 141). Questo calcare pure è miocenico ed in parte come dicevo più recente delle marne. Esso è certamente il *calcare concrezionato* del Seguenza, nome assai improprio perchè non vi è stalattite nè concrezione di sorta, che perciò non ho mai adoprato; forse per questa ragione il Neviani ritenne inesattamente (p. 176) che io non lo avessi citato. L'ing. Pepe (p. 13) lo cita in alcuni degli stessi luoghi citati da me da S. Gregorio a Zammarò e Piscopio, lungo la rotabile di Mileto e presso S. Onofrio, lo chiama calcare impuro, terroso, lo ritiene inesattamente, come altrove il Seguenza, un deposito chimico e lo crede come me miocenico, ma più pro-

priamente messiniano. Il Neviani (p. 176) cita fossili macroscopici quaternarî in un calcare detto pur da lui concrezionato; ma non certamente in questo che non ne contiene mai, e forse in strati contigui e indipendenti. Non mancano altri terreni miocenici eteropici ma contemporanei addossati ai terreni cristallini, come le sabbie a Clipeastri citate dal Pepe (p. 12) in continuazione certo di quelle di Vena e d'altrove viste da me. Sotto Monteleone verso Piscopio nella contrada Petruso e Carmine, è un esteso banco di *Heliastraea* detta *H. Raulini* Ed. et H. da me (p. 141), *H. Reussana* Ed. et H. dal Pepe, notato già dal Fasano ed ora dal Pepe (p. 12). La medesima specie, forata dal *Lithodomus avitensis* Mayer, forma un banco nella parte opposta della Piana tra Pizzoni e Vazzano (p. 139). Il Neviani attribuisce questi terreni all'Elveziano e certo lo sono nel significato solito degli autori. La presenza di questi terreni, anche senza le marne, sta contro l'insieme d'idee esposte dal Cortese sui rapporti della valle del Mesima, dello Stretto, delle faglie e dei vulcani nella Calabria e nella Sicilia.

Concludendo, i predetti terreni appartengono al miocene.

II. Mancanza del pliocene.

Escluso così lo zancleano dal novero dei terreni pliocenici, ripeterò che nella valle del Mesima manca il pliocene classico quale è certo noto al Neviani pe' suoi studî nel Bolognese, quale è rappresentato dalle conosciute sabbie ed argille e marne bianche dell'Italia settentrionale e qual si trova così esteso pur nell'Italia meridionale (De Stefani, p. 192). I fossili che il Neviani indica come pliocenici sono invece più recenti.

III. Postpliocene.

Molto esteso è invece il postpliocene che ricopre quasi dovunque le marne plioceniche ed è rappresentato da terreni diversi; vale a dire superiormente da sabbie e ghiaiette, inferiormente, lungo il Mesima, da argille marnose che si approfondano or più or meno fino al livello del torrente o quasi e che rappresentano uno fra i depositi postpliocenici di mare più profondo, quantunque non

ancora della profondità delle marne bianche mioceniche a foraminiferi e ostracodi nè delle marne bianche plioceniche dell'Astiano inferiore di Seguenza.

Ho indicato lungo la valle del Mesima moltissimi fossili di quei luoghi (p. 235), della Casa delle fate nel comune di Vallelonga, di S. Nicola di Crissa, di S. Angiolo e S. Angiolello, del fondo Campana presso S. Costantino, di Piscopio, sopra i mulini di Monteleone, riportando pure quelli citati da Burgerstein e Noë a S. Nicola (p. 236).

Osservazioni dell' ing. Pepe.

L'ing. Pepe ne cita alcuni, pure della sabbia del Rio dei Mulini presso Piscopio (p. 15) che attribuisce come me al quaternario, e che dice sovrastare a marne sabbiose di cui cita in generale alcuni fossili attribuiti da lui all'*astiano* o *pliocene*, soggiungendo inesattamente che queste marne *astiane-plioceniche* riempiono tutta la vallata. Noto subito, prima di procedere, che delle 24 specie determinate ne è una sola estinta, il *Fusus longiroster* Brocchi, che è citato pure dal Seguenza nel piano quaternario inferiore a *Cyprina islandica* di Gallina, e di S. Cristina. L'ing. Pepe nel determinare come astiane queste marne inferiori antiche, dietro i consigli del Seguenza, avrà voluto intendere certamente dell'*astiano superiore* che non è punto il pliocene classico, e come sembrami omai comunemente accettato dai geologi stranieri (Fuchs, Suess, Tournuër, ecc.) e di rimbalzo perciò dagl'italiani, equivale, secondo le proposte da me fatte or è molto tempo, al postpliocene inferiore. Se non fosse stato quell'unico *Fusus* si potevano liberamente attribuire i fossili al postpliocene più recente, nè è difficile che in sostanza vi appartengano, giacchè ivi ancora si trova qualche specie estinta.

Osservazioni del prof. Neviani.

Il Neviani eziandio cita molti fossili di luoghi già notati da me e di altri ancora, come a Ciano, luogo il Fallà, a Mutari, a S. Gregorio (p. 179) ecc., e li attribuisce al saariano del Seguenza, cioè al quaternario come me.

IV. Calcare detto concrezionato e strati attribuiti al piano siciliano.

Il Neviani stesso cita un calcare che chiama « *giallas crezionato* da Monteleone a Stefanaconi, sotto Piscopio, a frio » (p. 176), degli stessi luoghi donde io citai il calca patto a foraminifere cioè il calcare concrezionato del S detto giustamente dal Pignatari, che ben lo conosce, mioc accennato pure dal Pepe. Senonchè il Neviani soggiunge trovato fossili delicatissimi come briozoi e brachiopodi, a pare perfettamente conservati, che egli determina nel num e che attribuisce al siciliano o pliocene superiore del Seg di alcuni geologi che però equivale ancora interamente al cene. Infatti le specie, salvo un briozoo forse non ben det (la *Cellepora globularis* Bronn) e compresa la *Terebratul* Seg. trovata di fresco vivente nell'Atlantico, son tutte viv possono liberamente attribuire al postpliocene superiore, altri fossili detti dal Neviani *saariani*. Pero il Neviani sere sicuramente in equivoco nel ritenere che tali fossili dal calcare noto al Pignatari e al Pepe e solitamente de crezionato dal Seguenza. In quei siffatti calcari miocenici me per sufficiente estensione mai si trovano fossili simili, quasi si potrebbero trovare ed estrarre, ancorchè fossero m da tal calcare compatto. Il Neviani ha estratto i fossili mente da un calcare alquanto compatto a *Ditrupa* che qua e là e che impropriamente egli pure chiama concrezio però non ha che fare col concrezionato del Seguenza; opp raccolti in terreno quaternario sulla superficie del calcare miocenico in que' luoghi dove è straordinario il miscuglio stagliamento dei terreni.

V. Strati attribuiti all'astiano.

Dell'astiano della valle dei Mulini, che il Neviani accetta coll'ing. Pepe, ha già detto essere tutt'al più pos inferiore e probabilmente a dirittura superiore.

VI. Strati attribuiti al zancleano.

Finalmente lo stesso geologo afferma avere raccolto gran numero di fossili macroscopici nelle marne zancleane a foraminiferi e ostracodi, a S. Angiolo, sul Cacariace, nella valle dei Mulini e presso il M. Castelluzzo (p. 174), i quali proverebbero che quelle marne sono del pliocene inferiore, o zancleane, conforme alle opinioni del Seguenza e del Cortese, anzichè mioceniche come ritengo io. È da premettersi però che siffatti fossili, comuni nella valle del Mesima, mai sono stati trovati fuori nell'estesissimo zancleano inferiore del Seguenza, giacchè non trattandosi di calcare ad *Amphistegina* non può parlarsi di zancleano superiore: il Seguenza certo non sottoscriverebbe l'opinione del Neviani. Vediamo se con tutto questo essi appartengano al pliocene classico. Sono 19. Il Neviani dice che fra gli altri fossili « il *Pecten histrix* Dod. (cioè il *P. Angelonii* Mgh.) ed il *P. commutatus* Mtrs. tolgono ogni dubbio al riferimento dei terreni al pliocene inferiore ». Quanto al *P. commutatus* è specie ESCLUSIVAMENTE VIVENTE E QUATERNARIA, da me osservata e studiata in altre pubblicazioni e positivamente manca al pliocene. Io dubito che in parte sia stato scambiato col *P. scabrellus* comune nel miocene, giacchè infatti il Neviani dice d'averlo trovato frequente. Del *P. Angelonii* dice il Neviani che l'esemplare non risponde interamente, e siccome facilmente si può confondere con altre forme, la deduzione fondata su questa spece non vale più di quella fondata sull'altra. Il Neviani cita anche fra le 19 specie *Nassa dertonensis* Bell., *N. gigantula* Bon., da lui citata altrove anche nel saariano (p. 180) ed il *Latirus fornicatus* Bell. Queste tre forme determinate per una pubblicazione recentissima del Bellardi, che del resto le indicò tutte tre originariamente nel miocene, non sono probabilmente che quelle stesse denominate *Fusus rostratus* Ol. e *Nassa semistriata* Broc. così frequenti nei cataloghi del postpliocene anche superiore di quei luoghi. Certamente, salvo l'incertamente determinato *Pecten Angelonii* che il Seguenza ed io già citammo in Calabria nelle argille bianche veramente plioceniche, niuna delle 19 specie è distintiva del pliocene classico, cioè del calcare ad *Amphistegina* o delle marne plioceniche sì comuni in Calabria e di cui dà pure

estesi cataloghi il Neviani pel versante jonio, come niuna di quelle specie è meno che mai distintiva del zancleano inferiore, miocenico del Seguenza. Quei fossili sono postpliocenici, tutt'al più del piano a *Cyprina islandica* o astiano superiore del Seguenza, e solo può darsi che sia confuso qualche strato miocenico col *Pecten scabrellus* che in questo caso sarebbe inesattamente scambiato col *P. commutatus*. Chi si volesse persuadere anche meglio di ciò, paragoni ripeto, gli elenchi certamente pliocenici, che il Neviani pubblica del versante jonio.

VII. Terreni miocenici di Cutrò.

A proposito di questi il detto geologo è certamente fuori del vero quando colle estesissime marne plioceniche delle vicinanze di Cutrò (p. 190) confonde le marne sfogliettate a pesci descritti dal Bosniacki. Queste contengono anche *Balantium* e *Vaginellae* vedute da me [1], ed io non posso che sottoscrivere in tutto all'opinione del Bosniacki, che sono « un facies di alto mare contemporaneo alla fauna del Tripoli ». Esse sono mioceniche, equivalenti al langhiano, allo Schlier, al zancleano inferiore, alle marne chiare fogliettate che formano parte della valle del Mesima. Il langhiano, che pur lo stesso Seguenza riconosce giustamente in molti luoghi di Calabria, differisce dal suo zancleano solo perchè le marne sono più arenacee e più compatte.

Conclusione.

Concludiamo: il zancleano inferiore del Seguenza è una plaga del miocene medio o superiore che dir si voglia, sinonimo dello Schlier del langhiano, delle marne fogliettate. Di rocce di questo piano è formata una parte della valle del Mesima, forse alquanto minore di quanto ritenni io a principio. In questa valle sono tuttora ignoti rappresentanti del pliocene classico: al miocene succede direttamente il pliocene superiore ed incertamente quello inferiore del piano a *Cyprina islandica*.

(1) *Sui pesci fossili tertiarii delle marne di Cutrò e Reggio*, De Stefani (Proc. verb. soc. tosc. sc. nat., 9 marzo 1879, p. LXXXII).

Il Neviani, attivo e dotto com'è, ha esteso campo di studio, quando avrà riconosciuto l'esistenza delle marne mioceniche, nel rintracciarne i fossili, nell'esaminare ancor meglio se qualche giacimento di pliocene classico si trovi sul versante tirreno, per tacere delle osservazioni che può fare sui terreni più antichi.

Chiudo finalmente coll'esprimere il voto che la ferrovia abbia a percorrere la linea interna del Mesima, secondo gl'interessi generali e di quelle buone popolazioni.

CARLO DE STEFANI

RAPPORTI TRA LE FORMAZIONI CON OFIOLITI DELL' UMBRIA E LE BRECCIE GRANITICHE DEL SANNIO

Nelle poche parole dette all' apertura della seduta di Terni accennai di aver richiamata l'attenzione su un problema la cui soluzione era stata precipitata, e cioè sulla cronologia delle formazioni ofiolitiche. Quantunque il mio dire alludessē chiaramente alle sole formazioni con ofioliti le quali appaiono sul territorio del bacino del Tevere, quelle parole potrebbero apparire superbe in bocca di uno, il quale s' è occupato appena per incidente della posizione stratigrafica di quelle masse, e senza cognizioni bastanti per approfondire l'argomento come si converrebbe.

Ritorno perciò sul soggetto, indotto da talune nuove osservazioni, e più dal desiderio di vederlo discusso per modo, che sia fatta la luce su questo punto oscuro della geologia de' miei paesi. Sperava ritornarvi assistendo alle escursioni nei paesi classici delle formazioni ofiolitiche, dalle quali mi lusingava trarre qualche lume che chiarisse i miei dubbi. Le circostanze della posizione me lo hanno impedito.

Nel 1881, al Congresso Geologico di Bologna, il Pellati così riassunse la quistione sulla cronologia delle ofioliti. « I Geologi « antichi che hanno studiato le formazioni ofiolitiche della Toscana « e della Liguria orientale, come Savi, Pilla, Pareto ecc., non cre- « devano tutte le serpentine della stessa età, ma di età differenti « comprese tra il pliocene ed il cretaceo. I Geologi moderni della « stessa scuola hanno ripetuto per qualche tempo la vaga afferma- « zione dei loro maestri; ma dopo osservazioni più esatte e ricer- « che su campi più vasti, hanno incominciato a riconoscere poco

o che tutte queste serpentine devono riferirsi ad uno stesso dell'eocene superiore. Così il signor De Stefani nel 1878 rò che tutte le serpentine del continente della Toscana apıgono ad un tale piano. Poco dopo i signori Lotti, Tara- Issel ed altri dichiararono la cosa stessa. Questa dichiaıe fu ultimamente confermata dagli studî e dai rilievi esatti n grande scala dai signori Issel e Mazzuoli in una zona stesa della Liguria orientale, e dal signor Capacci al Monıto presso Prato in Toscana » (*Études sur les formations iques de l'Italie*).

ɔmesso questo riassunto dello stato generale della quistione tempo, limiterò la bibliografia a quanto fu scritto esclusi- sulle formazioni del territorio che mi proposi studiare: endo, nè intendendo generalizzare le deduzioni cui mi trovi ıi territorî da me non conosciuti.

7 luglio 1878, nella seduta della Società Toscana di scienze , il De Stefani dando alcuni cenni sulla cronologia dei terziarî della Toscana, distingueva gli eocenici nei piani:

1° — Calcare nummulitico, pel quale tra le altre citava le di Castellezzara, quelle presso la stazione del monte Amiata, ına. Soggiungeva che dai fossili studiati dal Meneghini i dei luoghi citati appartengono all'eocene inferiore;

2° — Arenaria detta volgarmente macigno;

3° — Rocce appartenenti al così detto piano liguriano od superiore, tra le quali comprendeva la zona delle serpen- monte Amiata.

conclusioni medesime sulla zona delle serpentine della tertoscana confermava nella Nota *Sulle serpentine e sui graenici superiori dell'alta Garfagnana* (Boll. R. Com. Geol. e nella Memoria *Sulla Montagnola Senese* (Boll. R. Com. 379-80).

Congresso di Bologna dichiarò che nell'Umbria e nel Lazio (?) serpentinose occupano un orizzonte costante da lui attril'eocene superiore (Boll. Soc. Geol. Vol. I, 1882).

lla Memoria *Quadro comprensivo dei terreni dell'Apententrionale* (Atti Soc. Tosc. di sc. nat. Vol. V, 1881) pose ıne superiore le ofioliti della Toscana, Umbria, Lazio (valle lia); nell'eocene medio le arenarie; nell'eocene inferiore

i calcari nummulitici del monte Amiata, di Paciano, di Montegabbione nella Valdichiana.

Il Lotti nella Nota sul *Monte Amiata* (Boll. R. Com. Geol. 1878), per le rocce sedimentarie della località anteriori al pliocene stabilisce tre piani:

1° — Arenarie, calcari e galestri eocenici;

2° — Calcari nummulitici;

3° — Schisti e calcari rossi manganesiferi, calcari grigi con foraminifere.

Riferisce la terza zona alla creta, e le formazioni con ofioliti alla zona superiore a quella dei calcari nummulitici.

Il Taramelli nella Memoria *Sulla formazione serpentinosa dell'Apennino Pavese* (R. Acc. de' Lincei 1877-78), per riguardo alle ofioliti del monte Amiata e di Allerona in Valdichiana, scrive che non crede vi siano argomenti sicuri per collocare il complesso di rocce calcareo-arenacee superiore alle ofioliti, a periodi più antichi dell'eocene medio (1).

Nello scritto *Osservazioni geologiche nel raccogliere alcuni campioni di serpentini* (Boll. Soc. Geol. Vol. I, 1882) nota le formazioni dell'alta valle Tiberina, di Gubbio, di Castiglioncello del Trinoro, di Allerona. — Accenna ritenere oligoceniche le formazioni di arenarie ecc. dell'Umbria superiore. — Conclude che quei giacimenti ofiolitici non gli offrirono alcun fatto, percui dovesse abbandonare l'idea cui venne contemporaneamente col De Stefani della esclusiva spettanza delle zone serpentinose al terreno eocenico superiore.

L'opinione medesima mantiene nella Nota *Sulla posizione stratigrafica delle rocce ofiolitiche dell'Apennino* (R. Acc. Lincei 1883-84).

Il Simonelli (forse nella Nota *Sui dintorni di s. Quirico d'Orcia* Boll. R. Com. Geol. 1880) afferma che nei dintorni di Castiglion d'Orcia trovò il calcare nummulitico sotto la formazione serpentinosa. Riferisco questa citazione per averla letta nella Me-

(1) L'autore scrive che gli affioramenti ofiolitici del monte Amiata e di Allerona furono menzionati e segnati dal Giuli, dal Savi, dal Rath. Questi scienziati, per quanto mi consta, indicarono gli affioramenti del monte Amiata; ma di quelli di Allerona e degli altri della Valdichiana, come di quelli del bacino del Chiascio fui primo ad accorgermi.

›ria del De Stefani *Sulla Montagnola Senese*, non conosco però scritto originale del Simonelli.

Dal 1875 al 1878 m'era appena occupato qualche poco dei :reni pliocenici e quaternarî, mirando a comprendere talune anoılie idrauliche avvertite nel bacino del Tevere. Solo nel 1879 minciai a precisare alcune osservazioni sui terreni più antichi, notai la sovrapposizione del macigno e dei calcari nummulitici la zona ofiolitica della Valdichiana e del monte Amiata. Però, ıl riferire le prime osservazioni, riunii anch' io nell'orizzonte mesimo di quella zona le serpentine della valle superiore del Tere e del bacino del Chiascio (*Alcune note sui terreni terziari quaternari del bacino del Tevere.* Atti Soc. sc. nat. di Milano. ol. XXII, 1880).

Appresso, nella Nota *Appunti sui bacini del Chiascio e del opino* (Boll. Soc. Geol. Vol. II, 1883) distinsi per la Valdichiana ıa zona con ofioliti sotto le breccie ed i calcari nummulitici, ed dicai come sovrapposta al nummulitico la zona delle arenarie ılla Valdichiana e dei calcari fossiliferi dell'Umbria. E poichè ofioliti del bacino del Chiascio m' apparivano superiori a quei ılcari, e questi per giudizio del De Stefani dovevano considerarsi ›me Tortoniani, conclusi che la zona ofiolitica del bacino del Chia:io era da riferire al miocene: accennai altresì il dubbio che anche formazioni con ofioliti dell'alto Tevere dovessero ritenersi conımporanee a quelle di Gubbio, e staccarsi per conseguenza dal ıano di quelle della Valdichiana.

Seguitai però a considerare come eoceniche le ofioliti del monte miata e della Valdichiana, benchè riferibili a piani diversi da ıelle di Gubbio e del Tevere superiore.

La convinzione che non fossero contemporanee le formazioni iolitiche delle località citate fu tale, che nel rivedere le bozze mbiai radicalmente le vedute sulle ofioliti del bacino del Chiascio rmulate su idee preconcette, e da quel momento mi venne la ıania di ricerche, i cui risultati, più o meno chiaramente, deissi in diverse note.

Nel gruppo amiatino viddi fondersi la prima e terza delle zone tinte dal Lotti, e sopra alle ofioliti, contenute tra calcari e schisti ·emamente tormentati, vidi i banchi potenti di nummulitico

torreggiare sul monte Labro e sui monti di Castellezzara, o adagiarsi sulle pendici del gruppo a Campiglia d'Orcia e nei monti dell'Elmo, ad accennare i residui della cupola che lo copriva. M' apparve nella struttura della massa schistosa imbasante la causa del disfacimento della massa rigida sovrapposta.

I fatti medesimi osservai nelle montagne di Allerona in Valdichiana.

Nelle montagne mesozoiche dell'Umbria aveva trovati lembi di nummulitico sopra agli schisti soprastanti ai calcari rosati della creta. Mai nè nell'Apennino, nè al monte Amiata, nè sulle montagne di Allerona aveva veduto tra le pieghe innumerevoli degli strati sottostanti al nummulitico compreso questo calcare. E non si poteva supporre che lo avesse salvato la mancanza di pressione superiore, perchè, come aveva rilevato presso Castiglion d'Orcia, presso i monti dell'Elmo, e sopratutto nel gruppo di Monterale, il nummulitico in origine era stato coperto da massa potente di arenarie.

Quindi la convinzione che quel nummulitico si fosse formato quando le masse sottostanti erano già corrugate; quindi la deduzione che queste fossero da riferire alla creta. Deduzione convalidata dal fatto che nell'Apennino la zona sottostante al nummulitico è ritenuta per comune consenso come creta superiore; dal fatto che il Lotti aveva indicata come cretacea una delle zone del monte Amiata, la quale mi si fondeva con quella contenente le ofioliti; dal fatto che i calcari nummulitici del monte Amiata erano stati giudicati dell'eocene inferiore dal Meneghini in seguito a studio dei fossili, come dichiarava il De Stefani nella seduta della Società Toscana di scienze naturali il 7 luglio 1878.

Distrutta, in seguito ad osservazioni locali ripetute, la persuasione che le formazioni con ofioliti del gruppo amiatino e della Valdichiana fossero superiori ai calcari nummulitici, nemmeno trovai negli scrittori argomenti che mi facessero dubitare sulla necessità di riferirle all'eocene superiore per induzione. Difatti nella Memoria del De Stefani sulla Montagnola Senese lessi che le ofioliti di quel territorio si trovano sopra terreni liasici, oppure in poggi isolati nel mezzo al pliocene; che l'autore benchè le ritenga comprese nelle formazioni prossime di alberese alternante con arenarie simili alla pietra forte cretacea, dichiara di non avere trovato fossili nè piani

sicuri di riferimento. Nè osservazioni decisive riferì il Taramelli, il quale visitò le località della Valdichiana, ed anzi di prima impressione poneva quelle ofioliti almeno sotto l'eocene medio.

Le osservazioni più particolareggiate sulla valle superiore del Tevere mi convinsero sempre più della necessità di distinguere cronologicamente le sue formazioni ofiolitiche da quelle del monte Amiata e della Valdichiana, avendo per le prime notata una disposizione stratigrafica che nettamente permetteva di riferirle all'eocene superiore. Dissi abbastanza di quelle formazioni nella Nota *Sulla valle superiore del Tevere* (Boll. Soc. Geol. Vol. III) nè occorre neanche un riassunto, trattandosi di questione non controversa.

Dove è d'uopo che mi fermi è sulle ofioliti del bacino del Chiascio, per dire quali rapporti mi sembra che abbiano colle ofioliti tiberine.

Nel sistema montuoso, che divide la Valdichiana dalla valle del Tevere, presso quest'ultima terminano le arenarie alternate da calcari o brecce nummulitiche, e con stratificazione concordante loro succedono arenarie alternate a banchi di calcarea ricca di fossili. Questa formazione costituisce poi tutto l'Apennino e Subapennino terziario dell'Umbria superiore al sud dell'Alpe della Luna; si rivede nell'insenatura di Lugnola presso Terni; nella valle di Antrodoco, nelle valli del Salto, del Turano, dell'Aniene, del Sacco; nella conca Aquilana, nelle montagne del Sannio.

Benchè i calcari siano ricchissimi d'individui, le specie raccolte sono poche. Nei monti di Città di Castello ebbi a segnalare le specie *Pecten latissimus* Br., *P. Dubius* Br., *P. Besseri* And., *P. solarium* Lk., *Ostrea plicatula*, *Echinolampas depressus* Ed. et H.

Nella raccolta del Bellucci il De Stefani notava altresì le specie *Ditrupa incurva* Ren., *Scalaria lamellosa* Br., *Ostrea* cf. *lamellosa* Br., *Spondylus crassicosta* Lk., *Pecten scabrellus* Lk., *Stylocaenia taurinensis* Ed. et H., *Cellepora* cf. *globularis* R.

Abbonda particolarmente il *P. scabrellus*, come ho dovuto notare per individui di tale specie estratti dalla roccia in luoghi disparati: nella valle dell'Aniene, nella conca Aquilana, nei monti dell'Umbria.

Questa massa, la quale pel Taramelli è oligocenica, a parere del De Stefani, desunto dai fossili citati, dovrebbe riferirsi al tor-

toniano. Non voglio giudicare sui criteri che possono trarsi dalla raccolta del Bellucci, composta di esemplari avuti da luoghi diversi. Questo so che le rocce contenenti i fossili, da me raccolti in posto sui monti di Città di Castello, seguono concordantemente i calcari nummulitici alternati colle arenarie dei monti Cortonesi ed Aretini; che le rocce di Casa Gastalda, di Pieve de' Saddi, di Perugia, di Castel d'Arno, di Schifanoja presso Gualdo Todino, e di varî altri luoghi da dove provengono i fossili del Bellucci, mi sono apparse come componenti la formazione medesima degli strati di Città di Castello.

Riferii già come distintissimamente sopra questa formazione avessi trovate le formazioni ofiolitiche di Morano; come presso monte Analdo non apparisse così distinta la sovrapposizione, ma si vedesse quasi una massa compresa nell'altra; come altro affioramento ofiolitico avessi notato nella contrada medesima lungo la valle dell'Assino presso la Serra Partucci nelle formazioni sedimentarie medesime. Oggi dirò quel che ho veduto circa un altro affioramento presso Città di Castello.

Andando da Gubbio, per Pietralunga, Pieve de' Saddi, Candeggio a Città di Castello, scompare la catena Apenninica e lo spartiacque è costituito da una serie di poggi formati da schisti marnosi ed arenacei, da arenarie, da calcari screziati contenenti i fossili che ho nominati. Non si distingue in quella massa diversità di piani geologici; la stratificazione inclina prevalentemente verso la valle del Tevere, con qualche inflessione longitudinale e trasversale. Tra la Pieve de' Saddi, Candeggio ed il piano di Città di Castello notai nella inclinazione degli strati una qualche pendenza verso quel piano, e sopratutto viddi, come in altri punti dei monti che lo costeggiano a destra, che gli strati avvicinandosi alla pianura s' inflettono in più pieghe, talvolta con forti curvature e con qualche rottura.

Presso Candeggio in una piega, nella quale appaiono rotte le testate degli strati, alla quota di circa 630 metri, tra strati di calcaree marnose inverdite ed arrossate trovai compreso un piccolo affioramento ofiolitico. Accanto alle testate di quei calcari marnosi stanno testate dei soliti calcari screziati della formazione, e procedendo avanti si ripetono le solite alternanze.

Anche prescindendo dalle somiglianze litologiche, la vicinanza

el banco di grossi pettini ed altri fossili in posto alla Pieve e' Saddi, la disposizione generale di quel banco e di altri veduti ella formazione, non mi lasciarono dubbio che le ofioliti di Canleggio non siano comprese nei terreni che al Taramelli sembraono oligocenici, e che secondo il De Stefani dovrebbero ritenersi ortoniani.

Più che l'affioramento ofiolitico di Serra Partucci, quello di Candeggio a me sembra un punto di collegamento tra le formazioni con ofioliti del bacino del Chiascio e della valle superiore del Tevere, e di conseguenza mi sembra che la massa dei calcari screziati e delle arenarie componente i monti ed i poggi dell'Umbria nterna settentrionale, dalla quale sono stati estratti i fossili che l De Stefani ritiene tortoniani, abbia a riferirsi al piano medeimo di quella dei calcari marnosi con ofioliti dell'alta valle Tiırina, *completandosi così gli orizzonti geologici di quella porone del bacino del Tevere.*

In questa credenza mi confermano la posizione stratigrafica delle le masse rispetto al piano eocenico, costituito dalle arenarie alrnate con calcari e breccie nummulitiche delle montagne di Corna, di Arezzo, del Casentino; e la posizione stratigrafica dei calcari reziati con pettini rispetto ai calcari nummulitici nei monti di uila (*Appunti per la geologia dell' Italia centrale*. Boll. Soc. ol. Vol. IV).

Adunque per togliere la contradizione tra i giudizi paleontogici ed i fatti osservati, devo porre i quesiti:

1° — Se il calcare nummulitico del monte Amiata rappreenta il principio del periodo eocenico; se le roccie sottostanti, me le giudicò il Lotti, sono cretacee, poichè le ofioliti del monte miata e della Valdichiana sono comprese tra queste ultime, doranno ritenersi cretacee;

2° — Se i fossili dei calcari screziati Umbri dovessero ritenersi in modo assoluto miocenici, dovrebbero essere mioceniche anche le ofioliti del bacino del Chiascio e di Candeggio comprese in quella massa;

3° — Se non si crede accettare ofioliti cretacee nè mioceniche, uelle del monte Amiata e della Valdichiana dovranno riferirsi lmeno all'eocene inferiore; quelle della valle superiore del Tevere del bacino del Chiascio potrebbero essere riferite all'eocene su-

periore: ma perciò bisogna che i fossili tratti dalle masse dell'Umbria settentrionale, i quali il De Stefani giudicò tortoniani, possano riferirsi all'eocene superiore.

Un ciottolo di granito, trovato accidentalmente nelle adiacenze di Campobasso, mi pose sulle traccie d'una massa potente di sfasciume misto di rocce calcaree, di graniti, porfidi, gneiss, serpentine. Nei pochi minuti di cui poteva disporre, e sprovvisto del tutto dei mezzi adatti ad una escursione geologica, raccolsi nove [illegible] varietà di rocce cristalline. Nella massa sono inclusi blocchi di granito bianco grossi 60 e più centimetri, con spigoli vivi. Traslocato[illegible] pochi giorni dopo di residenza a Casale Monferrato, ho notato che le rocce cristalline di Campobasso non assomigliano a quelle fluitate dal Po: se la memoria non mi falla per 16 anni di assenza da Verona, mi pare che alcune richiamino piuttosto quelle fluitate dall'Adige. La massa per transizione passa a strati arenacei ed a strati di calcari screziati identici a quelli dell'Umbria, e contenenti come questi, piccoli pettini rosei ed altri copiosi frammenti di fossili.

Già a Schifanoja, presso Gualdo Todino, aveva notata una breccia con elementi cristallini, nella quale mancavano del tutto le rocce mesozoiche del contiguo Apennino, zeppa di grosse ostriche e pettini, e passante ai calcari screziati soliti; nella valle Umbra, sul monte Deruta, aveva trovata una breccia con grossi ciottoli di granito, anche questa mancante delle rocce mesozoiche del prossimo monte Martano, e passante ai calcari screziati fossiliferi ed alle arenarie (Boll. Soc. Geol. Vol. V).

Nella circostanza della riunione di Fabriano, trovammo col Meli erratico un grosso ciottolo di gneiss; il Cardinali ha riferito su brecciame ad elementi granitici e porfirici trovato nel versante Adriatico (*Cenni geologici sui dintorni di Pesaro*, 1880. — *Sopra un masso di gneiss rinvenuto nelle argille plioceniche dei dintorni di Appignano* (Boll. Soc. Geol. Vol. V).

Non ricordo chi mi disse esistere di tali brecce ai piedi del Gran Sasso dalla parte orientale; il Taramelli ha scritto su formazione analoga del territorio di Avellino, riferendola al piano tongriano (*Osservazioni stratigrafiche nella provincia di Avellino.* Atti R. Ist. Lomb. di sc. e lett. 1886).

La breccia di Campobasso è prossima alla zona dei gessi, ma

tra l'una e l'altra m' è sembrato vedere un salto [1]. Presso Campobasso posa sopra una formazione di calcari e schisti che quà e là si vedono arrossati o inverditi, e richiamano le formazioni che contengono le ofioliti, e le formazioni che alternano coi calcari e le brecce nummulitiche della Valdichiana; di calcari bigi somiglianti ai galestri, alternanti con strati di calcari duri screziati che pure richiamano la zona con nummuliti della Valdichiana. Invece presso Vinchiaturo m' è apparsa sopra al nummulitico.

Parrebbe che il calcare nummolitico fosse la massa inferiore: ma questa conclusione rende difficile spiegare le sorgenti del monte Verde, scaturenti sulla linea di confine tra il nummulitico e la formazione marnosa, a meno di supporre che gli strati del nummulitico, i quali sono molto raddrizzati, formino delle sinclinali nelle insenature dove scaturiscono le acque. D'altra parte non mi è apparso nel nummulitico il disfacimento, che sempre ho notato nelle masse rigide quando sono imbasate su masse schistose, ed anche per questo dovrei ritenerlo come sottoposto. Comunque è notevole il fatto di aver veduto il conglomerato sopra tutte e due le formazioni anteriori.

Il conglomerato è pochissimo cementato, e perciò di disgregazione facile. Questa circostanza m' induce a supporre che le brecce analoghe della formazione pliocenica descritte dal Cardinali nel territorio di Pesaro derivino da quelle formazioni più antiche rimaneggiate.

La breccia di Campobasso, secondo il mio modo di vedere, non può avere altra spiegazione che dallo sfasciume accumulato da un corso d'acqua presso la spiaggia d'un mare. Quel corso doveva essere non tanto breve per portare elementi tanto diversi. Non poteva la demolizione di scogliere accumulare su breve spazio elementi tanto disparati. Le rocce granitiche dovevano essere in posto molto vicino alla foce del corso nel mare. Siamo dunque all'estremo lembo della terra antica scomparsa, il cui posto oggi è occupato in parte dalla zona dei gessi, in parte dalla zona pliocenica, e per la parte maggiore dall'Adriatico.

Quando quella terra spingeva al mare i suoi fiumi, l'Apen-

(1) La zona dei gessi comincia a Ripalimosani poco distante da Campobasso ed ultima delle stazioni della ferrovia Termoli-Campobasso.

nino mesozoico del Trias, del Lias, del Giura, della Creta era sepolto sotto il mare: la pressione esercitata dal deprimersi di quella terra corrugava il fondo marino, e lo spingeva in alto a costruire colle sue onde le catene montuose dell'Italia peninsulare (¹).

(¹) Richiamo le idee espresse nella Nota *Azione delle forze nell'assetto delle valli* (Boll. Soc. Geol. Vol. V).

Invitato l'inverno scorso a fare una Conferenza agli Ufficiali del Presidio di Chieti sull'importanza militare della conca Aquilana, così credei tratteggiare il sistema Apenninico:

« I Geografi dividono l'Apennino in tre parti: settentrionale dalle Alpi alle sorgenti del Tevere, centrale da queste al fiume Sangro, meridionale dal Sangro allo stretto di Messina. Io vedo l'Apennino sotto un altro aspetto.

« Immaginate una lamiera ondulata, colle onde da nord a sud; inclinate il foglio a ponente, piegatelo ad arco nel senso longitudinale: tale io vedo la vertebra apenninica centrale colle sue elevazioni e depressioni alternate, derivanti da pieghe ondulate delle masse terrestri; col culmine della curvatura nel masso Abruzzese. A questo frammento d'una Italia scomparsa sotto le acque dell'Adriatico e del Tirreno — frammento che comincia dal monte Nerone, tra la Romagna e la Marca, e viene alle montagne del Matese e di Benevento — presso Gubbio s'appoggia ad angolo l'Apennino toscano; dopo l'Abruzzo s'innesta, direi a mezzo incastro, l'Apennino del Sannio e della Puglia.

« Le rotture avvenute nell'inflettersi della massa; le pressioni diverse, che ha subìte nei diversi punti; le vicende telluriche successe al primo corrugamento; il lavoro delle acque correnti ne modificarono qualche particolare, talchè notiamo nelle onde delle inflessioni longitudinali e trasversali, dei rigonfiamenti, degli schiacciamenti, delle interruzioni: ma le linee generali sono rimaste sostanzialmente inalterate.

« Nel versante adriatico all'ultima onda apenninica s'appoggia un piano inclinato, intagliato dalle corrosioni dei fiumi, e dei torrenti che in quelli confluiscono; nel versante tirreno le onde apenniniche confinano colla linea dei rilievi lenticolari, costruiti dalle eruzioni dei vulcani di Bolsena, Viterbo, Bracciano, monte Albano, Rocca Monfina. L'onda dei Lepini, compresa tra il rilievo vulcanico Laziale e quello di Rocca Monfina, confina colle paludi Pontine.

« Nelle vallate d'una superficie così disposta il corso dei fiumi avrebbe dovuto volgersi secondo le due pendenze dell'incurvamento longitudinale: ma questo sistema idrografico è stato impedito dagli schiacciamenti delle onde, dall'innesto dell'Apennino Toscano e Sannita. Per queste ed altre circostanze, che hanno interrotto la continuità delle vallate, ne sono derivate delle conche; le acque, rigurgitando nelle conche, hanno aperto emissari attraverso alle catene: ma i bacini parziali di ciascun fiume hanno conservato il tipo della struttura primitiva. Così vediamo i fiumi avere corso parallelo tra loro, e parallelo all'asse apenninico; confluire tra loro, e sboccare dal sistema attraverso brecce aperte nelle catene montuose ».

Però la immensa diversità tra la composizione del conglome-
o e quella delle formazioni sedimentarie sulle quali posa; il
are su due formazioni distinte, qualunque di esse sia la supe-
re, fa ritenere interpolato un periodo continentale, durante il
le sul mare eocenico sia emersa una terra con masse cristalline;
lmeno che una terra già esistente nello spazio adriatico siasi
esa maggiormente ad ovest. La quale terra si sarebbe depressa
periodo tra l'eocene superiore ed il miocene medio (1).

Succedanea all'antica terra, troviamo nel territorio la forma-
ne dei gessi, la quale si ritiene messiniana. Calcolata la durata
depressione del continente granitico e porfirico, a me pare che
biamo saltare almeno il periodo tortoniano e discendere al mio-
e inferiore se non all'eocene superiore per riferire le brecce di
mpobasso ad una data cronologica.

Non solamente le brecce analoghe di Schifanoja presso l'Apen-
o Umbro, non solamente l'identità dei fossili dei calcari scre-
ti di Campobasso e di quelli dell'Umbria, ma anche la compo-
ione chimica induce a ritenere le due formazioni di origine identica.
atti i calcari screziati bigi dell'Umbria, i quali costituiscono la
ssa principale di questa formazione, e per la loro durezza sono
perati per lastrici e selciati, contengono il 25 per cento di
ice.

Sicchè sono tratto a concludere che quando nel versante adria-
o esisteva quella terra oggi scomparsa, sul fondo del mare che
riva l'Umbria si formavano i calcari screziati, gli schisti, le
narie che compongono i poggi ed i colli di quelle contrade, e
temporaneamente le rocce ofiolitiche del bacino del Chiascio, e
se anche della valle superiore del Tevere.

A. Verri.

(1) Sulle oscillazioni posteriori della terra adriatica vedasi la Nota del
avari (Verbali Soc. sc. nat. Tosc. 1885).

A PROPOSITO DEL PERMIANO NELL'APENNINO

Risposta al sig. prof. Carlo De Stefani.

L'egregio sig. prof. Carlo De Stefani in una sua Nota sopra *Il Permiano nell'Apennino*, inserita quest'anno nel fascicolo 1°, vol. VI del Bollettino della Società Geologica Italiana, difendendo la tesi che non si trovano nell'Apennino *terreni permiani*, cerca di porre in sodo che tali non sono quelli che da altri vennero a quest'epoca riferiti. E siccome io, studiando, or fa qualche anno, i fossili trovati dall'egregio ing. B. Lotti negli schisti della Verruca sottostanti all'Infralias, propendei a riferirli al permiano e non ad altro terreno qualsiasi più recente di questo, così io pure non isfuggii alla critica del sullodato autore, pel quale quei fossili e le rocce, che li includono, sarebbero invece da riportare al *Trias*.

Son lieto che il sig. De Stefani abbia in tal guisa riaperta la questione; anzitutto però mi preme di rilevare ch'egli mi ha fatto affermare più di quello che io realmente affermai. Imperocchè, quale che fosse l'intimo mio convincimento, la scarsezza dei fossili ed il loro stato di conservazione tutt'altro che ottimo non potevano autorizzarmi ad emettere un giudizio reciso ed assoluto. E perciò a pag. 22 dell'estratto dell'incriminata mia Nota, che pure venne, insieme ad altre, inserita nel Bollettino della Società Geologica Italiana. — Vol. IV anno 1885, scrissi: «.... fui tratto a credere che i fossili in discorso e le roccie che li racchiudono non siano realmente più giovani del Rothliegende ». E più sotto: « Ma, perchè le *semplici probabilità* acquistino il valore di certezza, è necessario attendere che altre scoperte paleontologiche vengano a gettar maggior luce sulla questione ».

Vede dunque il sig. De Stefani che la forma dubitativa, nella ale ho emessa la mia opinione, non lo autorizzava ad esprimersi .la sua Nota in modò che chiunque vi legge ciò che mi riguarda de che io abbia dichiarati assolutamente permiani, e quasi *di-tivi* di tal'epoca, i fossili in dibattito. È questo il punto prin-ale che mi premeva di far rettificare.

Ho detto poi che non sono più recenti del permiano *per esclu-e affatto che siano triasici* e per lasciar anzi intravvedere che n mi meraviglierei se studî ulteriori e nuove scoperte paleon-ogiche venissero a dimostrarli d'età più antica.

Non sono triasici, perchè tra i molti fossili di tal'epoca, ch'ebbi mano o che vidi figurati, non uno ne trovai, cui riferire questi lla Verruca: potrebbero essere più antichi del permiano, perchè fisonomia, l'*habitus* di quei fossili fa correre colla mente più esto alle epoche paleozoiche che non alle mesozoiche. È notevole somiglianza che passa tra le forme da me rappresentate nella . $26^{a.b.c.d}$ della tav. XII e la *Sanguinolaria lamellosa* Goldf. l calcare di transizione dell'Eifel. E tale somiglianza non è di-nutta dal fatto, di cui m'avverte il sig. De Stefani, che quella *nguinolaria* ha cambiato oggi il suo nome generico.

Certo che se fossi stato sicuro della determinazione generica i petrefatti della Verruca, non avrei fatto seguire da un punto terrogativo i nomi dei generi e mi sarei meno dubbiosamente di-iarato sull'età loro.

Quanto alle impronte tridattili ed alle impronte vegetali, mi rmetto di far osservare al sig. De Stefani che il dire sulla fede d'ogni trattato elementare di paleontologia » che le impronte tri-attili sono fra le cose più comuni del *Keuper* non vien mica a rovare che a quest'epoca appartengano quelle in questione; tanto iù che si capirebbe anche un ravvicinamento degli schisti rosso-iolacei, che le presentano, agli schisti del Trias inferiore alpino, igliando per base il carattere litologico — per quanto il sig. De Ste-ani sia disposto ad accordargli pochissimo valore — ma bisognerebbe fare uno sforzo enorme di fantasia per lasciar correre il parallelismo tra le multiformi rocce keuperiane e questi schisti della Verruca.

Riguardo alle impronte vegetali, io mi limitai a figurarle, solo riportando il giudizio espresso sull'età loro dall'illustre nostro

paleontologo prof. G. Meneghini e dal chiarissimo sig. Bornemann, perchè, quand'io stesi la mia Nota illustrativa dei fossili della Verruca, proponevasi di ristudiarle persona molto di me più addentro nella paleontologia vegetale.

Concludendo:

1° Io non ho mai *recisamente* dichiarati permiani e tanto meno *distintivi* del permiano i fossili della Verruca da me pubblicati.

2° Piuttosto che triasici o d'epoca più recente, sono più inclinato a ritenerli magari anteriori al permiano, finchè altre più decisive scoperte non mi diano una smentita.

Chiudo ringraziando il sig. De Stefani del dibattito provocato, del quale tanto meglio mi compiacerei se per esso altri fossero invogliati ad occuparsi della questione e dei fossili, che l'hanno mossa.

A. Tommasi.

APPUNTI PER LA PALEONTOLOGIA MIOCENICA DELLA SARDEGNA

DEL DOTT. C. F. PARONA

In questa seconda Nota sulla fauna miocenica della Sardegna, »sento un catalogo ragionato dei fossili raccolti dal prof. Lovisato diversi lembi terziarî, più antichi di quello di Capo S. Marco, da me e da Mariani ([1]) riferito al miocene superiore.

La fauna di questi lembi è assai varia ed i fossili sono nu-:osi, ma di rado la loro conservazione è tale da permettere una :ndibile determinazione specifica, sicchè molte specie rimangono iosciute. Non è mio intento di illustrare tutta la fauna, poichè possediamo una Memoria del dott. C. Fornasini sulle forami-»re dell'argilla di Fangario e presto potremo studiare i lavori prof. Bassani, sui pesci fossili di parecchie località, e del dot- G. Ristori sugli avanzi dei crostacei di Fangario, S. Michele S. Bartolomeo.

Le specie da me riconosciute sono più di 184, i pesci deter-inati dal Bassani sono 26, e 2 credo siano le specie di crostacei, ie si è proposto di descrivere il dott. Ristori. Se a queste specie giungiamo le foraminifere trovate dal Fornasini nell'argilla di . Michele e Fangario e dal dott. Mariani nella molassa di Castel-ardo, abbiamo una fauna abbastanza ricca e degna di considera-ione. Così per le attive indagini del prof. Lovisato nuove e copiose ognizioni sulla fauna terziaria sarda si aggiungano a quelle che obbiamo all'illustre prof. Meneghini. Di più nelle formazioni, che

([1]) Mariani e Parona, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna.* tti Soc. ital. Sc. nat.) 1887.

dapprima si confondevano nel nome complessivo di neogeniche, si vanno distinguendo con qualche sicurezza taluni importanti piani del miocene; nel mentre che viene dimostrata la mancanza del pliocene laddove prima si riteneva largamente esteso. L'egregio prof. Lovisato che volle affidarmi parte del lavoro gradisca i miei ringraziamenti.

I risultati di questa mia seconda contribuzione mi permettono di dichiarare, che i giacimenti di Isili e di Fontanazzo spettano probabilmente all'*aquitaniano*, quello di Castelsardo al *langhiano* e quelli di Fangario S. Michele e S. Bartolomeo all'*elveziano*. Nei seguenti cenni, particolari per ciascuno di questi depositi, mi propongo appunto di comprovare queste conclusioni; rimandando il lettore, desideroso di maggiori ragguagli sulla loro situazione nell'isola e sulle loro condizioni di giacitura, al lavoro stratigrafico che spero di veder presto pubblicato dal prof. Lovisato.

Calcare compatto di Isili. Il piccolo numero delle specie determinate non mi permette di assegnare con tutta sicurezza questo deposito all'uno piuttosto che all'altro dei piani miocenici più antichi dell'*elveziano*. Vi si nota la *Panopaea Menardi*, Desh., la cui antichità rimonta sino al *liguriano*; la *Scutella subrotunda*, Lmk. ed il *Fusus* (?) *episomus*, Mich. del *tongriano*; la *Tudicla rusticula*, Bast., la *Pholadomia alpina*, Mth., il *Cardium Hörnesianum*, Grat., la *Lucina Haidingeri*, Hörn. (?), il *Pecten latissimus*, Br., che non mi consta siano state finora trovate in strati più antichi dell'*elveziano* nonchè il *Clypeaster marginatus*, Lmk. di significato piuttosto *elveziano*, sebbene non manchi al miocene inferiore. Ad eccezione di queste, tutte le altre sono specie che si trovano nel *langhiano* e specialmente nell'*aquitaniano*, piano al quale sospetto possa riferirsi la piccola fauna.

I fossili di questo giacimento sono tutti più o meno malconci e parecchi affatto indeterminabili; per lo più sono ridotti a modello interno.

Clypeaster marginatus, Lmk.
Scutella subrotunda, Lmk.
Pecten latissimus, Br. (?).
Pecten solarium, Lmk. (?).
Lithodomus cfr. *taurinensis*, Mich.

Lucina Haidingeri, Hörn. (?).
Cardium Hörnesianum, Grat.
Cytherea pedemontana, Agass.
Cytherea erycina, Linn.
Psammobia Labordei, Bast.
Glycimeris Menardi, Desh. sp.
Pholadomia alpina, Math.
Tellina lacunosa, Chemn.
Fusus (?) *episomus*, Mich.
Fasciolaria sp. n. (Mgh.).
Tudicla rusticula, Bast. sp.

enaria di Fontanazzo. Da questo giacimento si ebbero fos- maggior copia, colla maggiore varietà ed anche nello stato ırvazione migliore che negli altri depositi: sicchè mi riuscì ruplicare il numero di specie precedentemente riscontrate f. Meneghini ([1]). Ai molluschi numerosi ed agli echinidi ;iano in questa arenaria anche parecchie specie di corallarii. plesso poche furono le specie che rimasero indeterminate. ıesta fauna non è al certo più recente dell'*elveziano* e lo a il fatto che quasi tutte le specie sono ricordate dagli ;ome presenti negli strati di questo piano; moltissime però che *aquitaniane* e parecchie particolari del miocene inferiore monte, come la *Stylopora micropora*, Mich., la *Lucina* Mich., la *Venus perplexa*, Mich., la *Voluta anceps*, Mich., *'ilus decipiens*, Mich. (?). Per quest'ultima circostanza mi debbasi considerare l'arenaria di Fontanazzo colla sua fauna ıteriore all'*elveziano*, non però più antica dell'*aquitaniano*. mio riserbo sopra questo riferimento è consigliato dal fatto prof. Lovisato è indotto dalle sue osservazioni stratigrafiche derare questa arenaria come *elveziana* e che il prof. Bassani spettanti all'*elveziano* i pesci del calcare che sta alla base ırmazione.

Amphistegina Haueri, d'Orb. (Mgh.).
Balanophyllia Meneghinii, E. Sism.

J. Meneghini, *Paléontologie de l'ile de Sardaigne*. 1857, pag. 524.

Heliastraea Defrancei, Ed. et. H.
Heliastraea Ellisiana, Defr.
Solenastraea turonensis, Mich. sp.
Rhipidogyra Michelotti, (Mgh.) d'Ach.
Lophohelia Defrancei, Ed. et H.
Stylopora micropora, Michelotti.
Ceratocyathus decussatus, Mich.
Trochocyathus crassus, E. et H.
Trochocyathus elegans, Mich.
Ceratotrochus duodecim-costatus, Goldf. sp.
Conotrochus tipus, Seg.
Clypeaster marginatus, Lmk. (?).
Clypeaster scutellatus, Marc. de Serr.
Schizaster Desorii, Wright.
Schisaster Baylei, Cotteau.
Spatangus austriacus, Laube.
Hörnera frondiculata, Lmour.
Unicavea mediterranea, Mich. sp. (Mgh.).
Ostrea crassicostata, Sow.
Pecten latissimus, Br.
Pecten Burdigalensis, Lmk.
Pecten Besseri, Andr.
Pecten Solarium, Lmk.
Pecten Beudanti, Bast.
Pecten Karalitanus, Mgh. (?).
Pecten Bonifaciensis, Locard.
Perna Soldanii, Desh.
Mytilus Haidingeri, Hörn.
Arca turonica, Duj.
Arca diluvii, Lmk.
Pectunculus stellatus, Gml.
Lucina dentata, Bast.
Lucina subconcentrica, d'Orb. (?).
Lucina Rollei, Mich.
Lucina transversa, Brn.
Lucina miocenica, Mich.
Cardium discrepans, Bast.
Cardium turonicum, Mayer.

Venus umbonaria, Lmk. (?).
Venus perplexa, Mich.
Cytherea multilamella, Lmk.
Gastrochaena ovata, Mgh.
Dentalium Badense, Partsch.
Dentalium mutabile, Dod.
Dentalium Bouei, Desh.
Adeorbis Woodi, Hörn.
Trochus, sp. ind.
Scalaria scaberrima, Mich.
Proto cathedralis, Brongt. sp.
Turritella gradata, Menke.
Turritella turris, Bast.
Turritella subangulata, Br. sp.
Vermetus intortus, Lmk.
Natica submamillaris, d'Orb.
Natica propevulcanica, De Greg. (?).
Natica helicina, Br.
Cypraea (*Trivia*) *affinis*, Duj.
Cassis variabilis, Bell. et Mich.
Cassidaria fasciata, Bors. sp.
Tritonium appenninicum, Sassi.
Ranella marginata, Mart. sp.
Nassa signata, Partsch.
Nassa granularis, Bors.
Nassa megastoma, Bell.
Columbella nassoides, Bell.
Voluta anceps, Mich.
Ancillaria glandiformis, Lmk.
Ancillaria obsoleta, Br.
Cancellaria cancellata, Lmk.
Pleurotoma rotata, Br.
Genota ramosa, Bast.
Ringicula buccinea, Br. sp.
Cylichna Brocchii, Mich.
Scaphander lignarius, L. sp.
Nautilus decipiens, Mich. (?).

Argilla a Pecten denudatus di Fangario. Intorno a questo giacimento abbiamo un cenno illustrativo del prof. Gennari (1) unitamente ad un elenco di fossili numerosi, dai quali però non potè desumere dati sufficienti per precisarne l'età. Recentemente il dottor C. Fornasini (2) ne studiava le *foraminifere,* riconoscendole come mioceniche, nel mentre che i professori Lovisato e Bassani mi proponevano di classificare l'argilla di Fangario come *elveziana*, giudicando questi in base allo studio sugli avanzi dei pesci, quegli dai risultati delle ricerche stratigrafiche.

Pochi assai sono i fossili ch'io ebbi in esame e le specie riconosciute mi permettono soltanto di dire che si tratta di una formazione del miocene medio. Noto come specialmente interessanti il *Pecten denudatus,* Reuss e la *Sepia Craveri,* Gast., specie scoperta nel miocene superiore del Piemonte e finora sconosciuta in piani più antichi.

Ostrea cochlear, Poli.
Ostrea crassicostata, Sow.
Pinna Brocchii, d'Orb.
Pecten spinulosus, Münst.
Pecten denudatus, Reuss.
Sepia Craveri, Gast.

Capo Frasca, Santadi-S. Antonio, Perdas de Fogu. Questi lembi miocenici fornirono fossili troppo scarsi, perchè dal loro esame io possa decidere a quale piano essi appartengono; al più credo anche in questo caso di poter dire che non sono più recenti dell'*elveziano*. Osservo a questo riguardo che il prof. Lovisato li ritiene *elveziani*, in base ad osservazioni stratigrafiche, e che pure per il prof. Bassani sarebbe *elveziano* il deposito di Capo della Frasca, arguendolo dall'esame dei pesci fossili quivi raccolti.

Perdas de Fogu.
Anomia costata Br. (Hörn.).
Pecten substriatus, d'Orb.

(1) P. Gennari, *Note paleontologiche sulla Sardegna.* 1867, pag. 19.
(2) Fornasini, *Di alcuni foraminiferi provenienti dagli strati miocenici dei dintorni di Cagliari* (Boll. Soc. geol., VI) 1887, pag. 26.

Venus Aglaurae, Brong. sp.
Cypraea leporina, Linn.
Nerita gigantea, Bell. et Mich.
Turritella terebralis, Bast.
Proto cathedralis, Brongt. sp.
Cerithium minutum, M. de Serr.
Emarginula, sp.
Trochus sp.

Santadi - S. Antonio.

Pleurotoma Jouanneti, Desh.
Turritella turris, Bast.
Turritella Archimedis, Brongt. (?).
Trochus sp.
Amphiope Hollandei, Cott. (?).

Capo Frasca.

Pecten Besseri, Andr.
Pecten Tournali (De Serr.) Hörn.
Balanus concavus. Bronn.

Molassa a Vaginella depressa di Castelsardo. La fauna di questa molassa azzurrognola è più ricca di quanto appare dal breve elenco qui registrato. Sfortunatamente molti fossili sono sciupati, così da essere ridotti irriconoscibili; in conseguenza anche per questo giacimento non è escluso il dubbio circa il piano miocenico cui spetta. Il prof. Lovisato, giudicando dalle condizioni stratigrafiche, è d'avviso ch'esso possa trovare posto nell'*aquitaniano*. Non è improbabile che l'opinione dell'egregio professore sia esatta; tuttavia, considerando che queste molasse stanno, se non erro, sotto a' conglomerati e che in esse è comune la *Vaginella depressa* Daud., analogamente a quanto si riscontra nella Calabria (1) e (a Varano) (2) nel territorio varesino in Lombardia, propenderei a considerare questa fauna come *langhiana*. A proposito di questo riferimento non è senza importanza il notare che due soltanto, fra le ventiquattro forami-

(1) Seguenza, *Le formaz. terziarie nella prov. di Reggio* (Calabria). 1880, pag. 57.
(2) E. Mariani, *La molassa miocenica di Varano*. 1887.

nifere riscontrate in questa molassa, si trovano nell'*aquitaniano* di Calabria, mentre quasi tutte le altre spettano al *langhiano* ed all'*elveziano*. Queste foraminifere furono determinate, dietro mia richiesta, dal collega dott. Mariani, che di buon grado ora ringrazio.

Ma sopra questo lembo terziario non è ancora stata detta l'ultima parola, tanto più che si dovrà tenere calcolo delle conclusioni alle quali arriverà il dott. L. Bozzi nel suo studio sugli avanzi di conifere raccolte in queste molasse e comunicatigli dal prof. Lovisato.

Quinqueloculina sp.
Cristellaria cultrata, d'Orb. (comune).
Cristellaria inornata, d'Orb.
Cristellaria cassis, Lmk.
Orbulina universa, d'Orb. (rarissima).
Globigerina triloba, Reuss. (rarissima).
Truncatulina Haidingerii, d'Orb.
Truncatulina Ungeriana, d'Orb. (comune).
Truncatulina cfr. *Boueana*, d'Orb.
Truncatulina lucida, Reuss. (comune).
Truncatulina Dutemplei, d'Orb.
Truncatulina Akneriana, d'Orb. (?).
Rotalia lobata, Seg.
Nonionina communis, d'Orb.
Briozoari sp. sp. (frammenti).
Schizaster Desori, Wrigth.
Anomia ephippium, Linn. (var. *costata*).
Erycina Letochai, Hörn. (?).
Venus multilamella, Lmk.
Cytherea rudis, Poli.
Cytherea pedemontana, Ag.
Corbula revoluta, Br.
Teredo norvegica, Spengl. (?)
Dentalium cfr. *miocenicum*, Mich.
Turritella Riepeli, Partsch.
Turritella turris, Bast.
Cancellaria spinifera, Grat.
Terebra acuminata, Bors.

Conus antediluvianus, Brong.
Vaginella depressa, Daud.
Cythere, sp. sp.

Calcare tufaceo (pietra cantone) *di S. Michele*. La fauna della ʼa *cantone* è ricca e varia; i fossili sono, salvo rare eccezioni, ;ti allo stato di modelli ben conservati e che in generale si tano a sicure determinazioni. I modelli sono per lo più interni producono fino al dettaglio le accidentalità della superficie in-a: non di rado poi, ciò che è singolare, modellano anche gli menti esterni del guscio, lasciando così sospettare che, dopo la ıparsa del nicchio, l'impronta esterna abbia impressionato il ello interno. Ad onta però del loro buono stato di conserva-e, non pochi modelli, specialmente di gasteropodi, presentano tteri insufficienti per una attendibile determinazione specifica, hè l'elenco che presento non può considerarsi come completo.

Noto come particolarmente interessanti fra le varie specie la *ia verrucosa*, Bell., finora soltanto nota per il miocene supe-ı del Piemonte; il *Brissus corsicus*, Cott., lo *Spatangus cor-s*, Desh., il *Cassis corsicanus*, Locard del miocene della ica e la *Mactra Podolica*, Eichw. specie delle più caratteri-ıe dell'*elveziano*.

Dall'esame di questa fauna risulta evidentemente ch'essa deve re riferita all'*elveziano*; infatti le specie determinate, ad ecce-ə di quattro o cinque, si riscontrano tutte altrove in strati si-mente elveziani, mentre meno della metà sono quelle la cui enza fu constatata nell'*aquitaniano*. Risultato questo che cor-nde perfettamente a quello ottenuto dal prof. Bassani collo io dei pesci fossili e dal prof. Lovisato con quello stratigrafico.

Isis melitensis, Goldf.
Cidaris, sp.
Brissus corsicus, Cotteau.
Spatangus corsicus, Desh. (?).
Ostrea digitalina, Dub.
Anomia orbiculata, Br.
Spondilus crassicosta, Lmk.
Pecten spinulosus, Münst.

Pecten Malvinae, Dub.
Pecten cristatus, Bronn. (*P. badensis*, Font.).
Pecten Restitutensis, Font.
Pecten Besseri, Andr.
Pecten Burdigalensis, Lmk.
Pecten revolutus, Mich.
Pecten duodecim-lamellatus, Bronn.
Perna Soldanii, Desh.
Mytilus aquitanicus, Mayer.
Modiola, sp. ind.
Modiola barbata, Linn. sp.
Pinna Brocchii, d' Orb.
Cardita scabricosta, Mich.
Pecchiolia argentea (Mariti) Mgh.
Psammobia cfr. *aquitanica*, Mayer.
Pholadomia, sp. ind.
Tapes vetula, Bast. sp.
Tapes Basteroti, Mayer (?).
Thacia ventricosa, Ph.
Mactra Podolica, Eichw.
Clavagella bacillaris, Desh. (?).
Teredo norvegica, Splengl. (?).
Turbo carinatus, Bors.
Proto cathedralis, Brongt. sp.
Turritella gradata, Menke.
Xenophora Deshayesi, Mich. (?).
Natica sp. sp.
Strombus Bonellii, Brong.
Cypraea pyrum, Gml. (?).
Cypraea globosa, Duj. (?).
Cassis variabilis, Bell. et Mich.
Cassis corsicanus, Locard.
Cassidaria echinophora, Linn.
Ficula condita, Brong. sp.
Ficula clathrata, Lm. sp.
Tritonium nodiferum, Ln.
Fasciolaria Tarbelliana, Grat. (?).
Mitra scrobiculata, Br. (?).

Voluta taurinia, Bon.
Cancellaria, sp. ind.
Terebra acuminata, Bors.
Dolicotoma cataphracta, Br.
Conus Dujardini, Desh.
Conus tarbellianus, Grat.
Conus Puschi, Mich.
Sepia verrucosa, Bell.

lcare compatto (pietra forte) *di S. Bartolomeo*. È una one di litorale ricchissima di fossili, che però di rado si estrarre completi dalla roccia assai dura e quasi sempre lotti allo stato di modello interno. Moltissimi quindi, e tra non pochi antozoarî, sono affatto irriconoscibili, oppure debili appena genericamente, come risultò anche al prof. Me- (1), che studiò gli avanzi organici della *pietra forte* di (Monreale). L'elenco che presento qua sotto comprende ù di un terzo delle forme raccolte dal prof. Lovisato; tutti i petrefatti furono da me infruttuosamente studiati. Fra le interessanti ricordo il *Clypeaster petaliferus* Seg., il *Pecten iensis*, Locard, *Lithodomus latus*, Locard, *Cardita Locardi*, *Jouannetia Tournoueri*, Locard ed il *Conus paradoxus*, Lol miocene della Corsica. Le specie segnate con asterisco si mo ad esemplari determinati dal prof. Lovisato.

riferimento di questa fauna all'*elveziano*, già propostomi tera dal prof. Lovisato, è dimostrato vero dai risultati del adio, nonchè da quelli ottenuti dal prof. Bassani coll'esame ıci di questo stesso giacimento. Anche lo studio degli abbonıvanzi di crostacei, cui attende il dott. Ristori, riuscirà proente alle stesse conclusioni.

*Clypeaster gibbosus**, Marc. de Serr.
*Clypeaster pyramidalis**, Mich.
*Clypeaster intermedius**, Desm.
*Clypeaster petaliferus**, Seg.
*Ostrea Boblayi**, Desh.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*. 1857, p. 458.

Spondilus crassicosta, Lmk. (?)
*Pecten bonifaciensis**, Locard.
*Pecten latissimus**, Br.
Pecten solarium, Lmk.
Pecten aduncus, Eichw.
*Pecten substriatus**, d'Orb. (?).
Perna, sp.
Mytilus edulis, Linn. (?).
Lithodomus latus, Locard.
Arca, sp. sp.
Pinna Brocchii, d'Orb.
*Pectunculus Fichteli**, Desh.
*Pectunculus insubricus**, Br.
Cardita Jouanneti, Bast.
*Cardita Locardi**; Tourn.
Cardium, sp. sp.
Venus Aglaurae, Brong.
*Venus umbonaria**, Lmk.
*Dosinia orbicularis**, Agass.
Lutraria lutraria (L.) De Gr.
Jouannetia Tournoueri, Locard.
Clavagella Brocchii, Lmk.
Fissurella graeca, Linn.
*Turritella cathedralis**, Brongt.
Calyptraea chinensis, Linn.
Cypraea sp. sp.
Dolium denticulatum, Desh.
Murex, sp. sp.
Tritonium nodiferum, Lmk.
Euthria inflata, Bell. (?).
Metula mitraeformis, Br. sp.
*Ancillaria glandiformis**, Lmk.
Conus Dujardini, Desh.
Conus ventricosus, Bronn.
Conus paradoxus, Locard.

La serie miocenica della Sardegna si completa superiormente col deposito di Capo S. Marco, dove troviamo parecchie specie di

›cten, le quali sebbene non manchino anche altrove nel miocene periore, hanno però innegabilmente un significato di miocene medio, rchè esse sono appunto più comuni negli strati di questo periodo. le osservazione io faccio non per sollevare un dubbio sul rifenento già dato dal dott. Mariani e da me al deposito di Capo Marco, ma bensì perchè mi offre l'occasione di accennare al leme tra la fauna di questo lembo del miocene superiore e quella i depositi del miocene medio delle varie parti dell'Isola.

Catalogo dei fossili del miocene medio di Isili, Fontanazzo, Fangario, Castelsardo, Perdas de Fogu, S. Michele e S. Bartolomeo.

CELENTERATI

Antozoarii.

Gen. **Isis**, Lmk.

›s melitensis, Goldf. — Goldfuss, *Petref. Germaniae*, 1826, tav. VII, fig. 17. — Michelotti, *Ét. sur le Mioc. inf. de l'It. sept.*, 1861, pag. 28. — Seguenza, *Disquis. paleont. int. ai corall. foss. delle roccie terz. del distretto di Messina*, 1864 (Mem. Acc. Torino), pag. 410, tav. XXI.

S. Michele. Un articolo ben conservato.

Questa specie si riscontra nei tre piani del miocene.

Gen. **Balanophyllia**, Searles Wood.

›lanophyllia Meneghini, E. Sism. — Sismonda, *Matér. pour serv. à la paléont. d. terr. tert. d. Piémont* (Mem. Acc. Torino), 1871, t. XXV, pag. 289, tav. I, fig. 8. — Seguenza, *Le form. terz. nella prov. di Reggio* (Calabria), 1880, pag. 62 (*L.*).

Fontanazzo. Esemplare abbastanza ben caretterizzato.

È questa una specie del miocene medio della collina di Torino.

Gen. **Heliastraea**, E. H.

Heliastraea Defrancei, Ed. et H. — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, 1857, pag. 620 (*Astrea acropora* Mich.). — Michelotti, *Ét. s. le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 42. — Sismonda E., *Matér. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 303. — Locard, *Descr. de la faune d. terr. tert. d. la Corse*, 1876, pag. 228.

Fontanaccio. Questa specie, già riscontrata dal prof. Meneghini per questa località, trovasi anche nel miocene medio ed inferiore del Piemonte ed è comune nel terziario di Bonifacio in Corsica.

Heliastraea Ellisiana, Defr. — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, 1857, pag. 619 (*Astrea*). — Michelotti, *Ét. s. le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 42. — Locard, *Descr. d. la faune tert.*, *Corse*, 1876, pag. 228.

Fontanazzo. Esemplare identico ad altro del miocene medio di Superga, determinato dal Michelotti e che si conserva nel Museo geologico dell'Università di Pavia. Trovasi questa specie in tutti e tre i piani del miocene.

Gen. **Solenastraea**, E. H.

Solenastraea turonensis, Michelin. sp. — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, 1857, pag. 620.

Fontanaccio. Questa specie è stata riconosciuta e descritta dal prof. Meneghini; non avendo avuto occasione di esaminare nessun esemplare, nulla posso dire circa i rapporti tra questa forma di Fontanaccio e la *Solenastraea Peroni*, Locard ([1]) di Bonifacio, specie strettamente affine alla *S. turonensis*.

Gen. **Rhipidogyra**, E. H.

Rhipidogyra Michelottii, (Mgh.) D'Ach. (?) — D'Achiardi, *Studi compar. fra i coralli d. terr. terz. del Piemonte e delle Alpi venete*, 1868, pag. 9, tav. I, fig. 8. — E. Sismonda, *Matér. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 328, tav. VI, fig. 3, 4.

Fontanazzo. Esemplare assai guasto e più piccolo dei polipai figurati dai due autori citati. Questa è una delle specie del miocene medio di Superga.

([1]) Locard, *Descr. faune tert.*, *Corse*, 1876, pag. 225.

Gen. Lophohelia, E. H.

hohelia Defrancei, Edw. et Haim. — Seguenza, *Disquis. paleont. int. ai corall. foss.* ecc., 1864 (Mem. Acc. Torino), pag. 490, tav. XI, fig. 1.

Fontanazzo. Polipajo in parte nascosto nella roccia e coi ca- poco ben conservati; corrisponde assai alla figura e descrizione Seguenza; solo osservo che e polipajo e polipariti sono più oli.

Il Seguenza dice che questa specie è importantissima per le ie mioceniche messinesi, essendo comunissima nel calcare.

Gen. Stylophora, Schweigger.

lophora micropora, Michelotti. — E. Sismonda, *Matér. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 313, pl. III, fig. 3.

Fontanazzo. Un frammento di polipajo perfettamente corri- ondente a questa specie del miocene inferiore di Sassello.

Gen. Ceratocyathus, Seg.

'atocyathus decussatus, Mich. — E. Sismonda, *Matér. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 356, tav. VII, fig. 14.

Fontanazzo. Riferisco con sicurezza a questa specie del mio- e medio di Superga un unico esemplare di buona conservazione.

Gen. Trochocyathus, E. H.

›chocyathus crassus, E. H. — E. Sismonda, *Matér. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 352. — A. E. Reuss, *Die foss. Korallen d. österr.-ungar. Miocäns* (Denk. d. k. Akad., Wien), 1872, vol. XXXI, pag. 215, tav. II, fig. 15.

Fontanazzo. Unico esemplare determinato per confronto con mplari del miocene medio di Torino e del miocene superiore tortonese.

›chocyathus elegans, Mich. — D'Achiardi, *St. compar. fra i coralli dei terr. terz.* ecc., 1868, pag. 6.

Fontanazzo. A questa specie del miocene inferiore di Dego risco un esemplare assai guasto, che determinai con altro pro- iente dal giacimento piemontese.

Gen. **Ceratotrochus**, E. H.

Ceratotrochus duodecimcostatus, Goldf. sp. — Goldfuss, *Petref. Germ.* 1826, pag. 52, tav. XV, fig. 6 (*Turbinolia*). — Milne Edwards et Haime, *Recher. sur les polypiers* (Ann. sc. nat., t. IX) pag. 250. — D'Achiardi, *Studi comp. fra i coralli d. terr. terz.*, ecc. 1868. pag. 6. — E. Sismonda, *Matér. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 344. — Reuss, *Die foss. Korallen* ecc., 1872, pag. 221, tav. IV, fig. 3, 4.

Fontanazzo. Due esemplari piuttosto guasti.

Gen. **Conotrochus**, Seg.

Conotrochus tipus, Seg. — Seguenza, *Disquis. paleont. int. ai corall. foss.* ecc., 1864, pag. 83, tav. X, fig. 1. — E. Sismonda, *Mat. p. serv. à la paléont.* ecc., 1871, pag. 345. — Reuss, *Die foss. Korallen* ecc., 1872, pag. 226, tav. III, fig. 10-12.

Fontanazzo. Due piccoli esemplari. Questa specie è indicata dal Sismonda come esistente nel miocene medio di Superga e nel miocene superiore del tortonese.

ECHINODERMI

Echinidi.

Gen. **Clypeaster**, Lmk.

Clypeaster scutellatus, Marc. de Serr. — E. Sismonda, *Monogr. d. Echinidi foss. del Piemonte* (*C. rosaceus* Lmk.), (Mem. Acc. Torino, t. IV), 1842, pag. 37. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 611.

Fontanazzo. Riferisco a questa specie un esemplare, che misura cent. 12,5 in lunghezza e cent. 11,4 in larghezza. Affatto guasto nella superficie inferiore, presenta nella superiore caratteri in tutto corrispondenti alla descrizione che per questa specie dà il Sismonda. Trovasi questo *Clypeaster* nel miocene medio.

Clypeaster intermedius, Desm. — Cotteau, *Descript. des Echinides d. terr. tert. de la Corse*, 1876, pag. 260. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 54 (*Aq.*). — Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monogr. int. fauna fossile, Montese*. I. 1885. pag. 32.

S. Bartolomeo. Determinazione del prof. Lovisato.

ypeaster marginatus, Lmk. — Cotteau, *Descript. des Echinides d. terr. tert. de la Corse*, 1876, pag. 263. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 88 (*E.*), 133 (*T.*).

Isili. Due esemplari: il maggiore misura 102^{mm} di diametro tero-posteriore e 95^{mm} di diametro trasversale; l'altezza non si ò misurare esattamente in causa del calcare, che incrosta la parte ıtrale della faccia inferiore, ma risulta nelle proporzioni volute r questa specie. La descrizione di Cotteau, per i caratteri più portanti, trova esatto riscontro negli esemplari di Isili (Fontana *friorosa di Conca manna*).

Fontanazzo. Esemplare mal conservato.

Questa specie trovasi nel miocene inferiore e medio.

ypeaster gibbosus, Marc. d. Serr. — Cotteau, *Descr. Echinides tert., Corse*, 1876, pag. 253. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 55 (*Aq.*).

ypeaster pyramidalis, Mich. — Seguenza, *Le form. terz., Reggio*, 1880, pag. 54 (*Aq.*), 86 (*E.*).

ypeaster petaliferus, Seg. — Seguenza, *Le formaz. terz., Reggio*, 1880, pag. 54 (*Aq.*).

S. Bartolomeo. Queste tre specie furono riconosciute dal prof. visato.

Gen. **Scutella**, Lmk.

utella subrotunda, Lmk. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 612. — Michelotti, *Ét. s. le Mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 23. — Cotteau, *Descr. d. Echinides tert., Corse*, 1876, pag. 267. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 42.

Isili. Sebbene gli esemplari non siano ben conservati, tuttavia esentano caratteri sufficienti per assicurare la loro corrispondenza lla descrizione data da Cotteau. In Sardegna questa specie era già ata notata dal prof. Meneghini per la località di Capo della sta, Martis, Ploaghe e Porto Torres.

Questa specie presentò la sua maggiore diffusione nel miocene eriore, persistette però anche nel miocene medio.

Gen. **Amphiope**, Ag.

phiope Hollandei, Cott. (?). — Cotteau. *Descr. d. Echin. tert., Corse*, 1876, pag. 330.

Santadi, S. Antonio. Frammenti.

Gen. **Brissus**, Klein.

Brissus corsicus, Cotteau, *Descr. d. Echin. tert., Corse,* 1876, pag. 331, tav. XVI, fig. 1, 2.

S. Michele. Esemplare più grande di quello figurato da Cotteau, incompleto ma sufficientemente caratterizzato in modo speciale dalle aree ambulacrali posteriori assai lunghe, ravvicinate e formanti fra loro un angolo acuto; la corrispondenza non è meno evidente per quanto risguarda i caratteri del fasciolo e dei tubercoli.

Questa distintissima specie fu riscontrata per la prima volta negli strati inferiori del miocene di Bonifacio.

Gen. **Schizaster**, Ag.

Schizaster Desorii, Wright. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne,* 1857, pag. 614. — Michelotti, *Ét. s. le Mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 22. — Cotteau, *Descr. Ech. tert., Corse,* 1876, pag. 305. — Manzoni, *Echinod. foss. della molass. serpent. e suppl. agli echinidi dello Schlier delle colline di Bologna* (Denk. Ak. Wien), 1880, pag. 7, tav. III, fig. 29, 30. — Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monogr. int. fauna foss. Montese.* 1885. I. pag. 27.

Fontanaccio-Castelsardo. Il prof. Meneghini ha citato per altre località dell'isola questa specie, alla quale riferisco due esemplari; quello di migliore conservazione, alquanto deformato da compressione laterale, misura nel diametro longitudinale mm. 43,5 e nel trasversale mm. 42. Per la forma generale, per la eccentricità dell'apice, per la larghezza del solco ambulacrale impari e per l'incisione del margine frontale, per l'andamento e misura degli ambulacri pari, corrisponde bene allo *S. Desorii,* mentre per la forma ed andamento dei fascioli meglio si avvicinerebbe allo *S. Laubei* Hörnes (1).

Schysaster Baylei, Cotteau, *Descr. d. Echin. tert., Corse,* 1876, pag. 309, tav. XIII, fig. 3, 5. — Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monogr. int. fauna fossile Montese.* I. 1885, pag. 27.

Fontanazzo. L'esemplare è ancora più piccolo, ma presenta

(1) R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers v. Ottnang.* (Jahrb. k. k. geol. Reichs. Wien), 1875 pag. 387, tav. XV, fig. 1.

›astanza distinti quei caratteri, pei quali il Cotteau ritiene questa ›cie nettamente distinta dalle congeneri.

La forma corsa pare provenga dagli strati inferiori del mio-ıe di S. Manza.

Gen. **Spatangus**, Klein.

atangus austriacus, Laube. — Manzoni, *Echinod. foss. dello Schlier delle colline di Bologna* (Denk. Akad. Wien), 1878, pag. 12, tav. II, fig. 10-15; tav. III, fig. 19-22; tav. IV, fig. 40, 41. — Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monograf. int. alla f. fossile di Montese*. I. 1885, pag. 11.

Fontanazzo. Tre piccoli esemplari, dei quali il maggiore miıra nel diametro longitudinale mm. 45 e 45^{mm} nel trasversale. er la forma dei tubercoli e delle placche interambulacrale, late-le, marginale e pei caratteri ornamentali corrisponde perfettamente la descrizione ed alle figure che il Manzoni dà per gli esemplari llo Schlier di Bologna.

Appartiene questa specie ai depositi di spiaggia e di mare fondo del miocene medio.

ıtangus corsicus, Des. (?) — Cotteau, *Descr. Echin. tert., Corse*. 1876, pag. 339, tav. XVII, fig. 1-3. — Mazzetti e Pantanelli, *Cenno monograf. intorno alla fauna fossile di Montese*. I. 1885. pag. 10.

S. Michele. Frammenti di un esemplare di mediocre dimen-e, insufficienti per una esatta determinazione.

BRIOZOARI

Gen. **Hornera**, Lmk.

rnera frondiculata, Lmour. — M. Edward, *Mém. s. les Crisies et les Horneres* ecc., pag. 209, pl. IX, fig. 1. — A. Manzoni, *I Briozoi del pliocene antico di Castrocaro*, 1875, pag. 42, tav. VII, fig. 80. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 84 (*E.*), 132 (*T.*).

Fontanazzo. Esemplari ben conservati, identici ad altri del ›cene antico piacentino, che si conservano nel Museo geologico l' Università di Pavia.

Questa specie fu già riscontrata in Calabria negli strati elve-ani.

MOLLUSCHI

Lamellibranchi.

Gen. **Ostrea**, Linn.

Ostrea crassicostata, Sow. — Hörnes, *Die foss. Mollus. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, pag. 441, II. Bd., tav. LXVIII, LXIX. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz. della provincia di Messina* (Boll. Comit. geol., 1873, 4°), pag. 262. — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta* (Boll. Comit. geol., 1874, 5°), pag. 380. — F. Fontannes, *Note sur quelques gisements nouveaux des terr. miocènes du Portugal* ecc., 1884, pag. 26. — E. Mariani, *Descr. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 27.

Fangario. Due valve inferiori di cui una bellissima, che misura mm. 137 in altezza e mm. 128 all'incirca in larghezza, e distintamente caratterizzata.

Fontanazzo. Varî frammenti ed un esemplare, che misura circa 140^{mm} in altezza.

Nel bacino di Vienna questa specie si trova nelle sabbie inferiori del bacino di Horn, ma anche nel *Leithakalk* e ne' suoi conglomerati; trovasi pure nel miocene di Lisbona in istrati appena più antichi dell'*elveziano* e nel sud-est di Francia nella molassa marina del bacino di Visan; nel calcare di Leitha dell'isola di Malta e nella zona più profonda del miocene (a *Carcarodon turgidus*) della provincia di Messina.

Ostrea digitalina, Dub. — Hörnes, *Die foss. Moll. des tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 447, tav. LXXIII, fig. 8. — Seguenza, *Sulla formaz. mioccn. di Sicilia*, 1862, pag. 5 (*O. ungulata* Nyst.). — Locard, *Descript. de la faune des terr. tert. de la Corse*, 1876, pag. 127 (*O. frondosa* M. d. Serr.). — Seguenza, *La formaz. terz. nella prov. di Reggio* (Calabria), 1880, pag. 122 (*T.*). — Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 95. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell' orizzonte a Cardita Jouanneti*, 1883, pag. 3, 5, 6. — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänfauna Aegyptens u. d. libyschen Würste*, 1883, pag. 26. — K. Mayer-Eymar, *Die Versteinerungen der tert. Schichten von des westlichen Insel im Birket-el-qurûm-See* (*Mittel-Egypten*), 1883, pág. 8. — E. Mariani, *Descriz. d. terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 26.

S. Michele. Riferisco a questa specie e precisamente alla forma rappresentata da Hörnes colla fig. 8 due piccole ostree, una delle

quali presenta le due valve in posto. In confronto colla figura citata sono alquanto più piccole, presentano più ondulato il margine palleale e molto ottuse le coste presso l'apice.

Ostrea Boblayi, Desh. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. di Reggio,* 1880, pag. 53 (*Aq.*), 61 (*L.*), 76 (*E*).

S. Bartolomeo. Determinazione fatta dal prof. Lovisato sopra grossi frammenti.

Ostrea cochlear, Poli. — Foresti L., *Note sur deux nouvelles var. des* Ostrea cochlear, 1882 pag. 4. — E. Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora,* 1887, pag. 27. — E. Mariani e C. F. Parona, *Fossili tortoniani di Capo s. Marco in Sardegna,* 1887, pag. 61.

Fangario. Esemplari spettanti ad una forma che ha rapporti colle varietà *transversa* ed *impressa.*

Gen. **Anomia**, Linn.

Anomia costata, Br. (Hörn.). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien,* 1870, II. Bd., pag. 462, tav. LXXXV, fig. 1-7. — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse,* 1876, pag. 132. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio,* 1880, pag. 53 (Aq.) e 61 (L.).

Perdas de Fogu = *Castelsardo*. Valve ben conservate. Questa forma è nota dall'*aquitaniano* all'*astiano*.

Anomia orbiculata, Br. — Brocchi, *Conchiol. foss. subappennina,* 1843, pag. 266, vol. II, tav. X, fig. 14. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.,* 1847, pag. 81. — Doderlein, *Cenni geol. int. la giac. dei terr. mioc.* ecc., 1862, pag. 14.

S. Michele. Una valva di poco più piccola di quella figurata dal Brocchi, ai caratteri della quale corrisponde benissimo.

Gen. **Spondylus**, Linn.

Spondylus crassicosta, Lmk. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien,* 1870, II. Bd., pag. 429, tav. LXVII, fig. 7. — Doderlein, *Cenni geol. int. la giac. dei terr. mioc. sup.* ecc., 1862, pag. 15. — Locard, *Descript. de la faune des terr. tert. de la Corse,* 1876, pag. 159. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio,* 1880, pag. 76 (*E.*), 122 (*T.*).

S. Michele. Un esemplare di valva destra di dimensioni uguali a quelle dell'esemplare figurato da Hörnes, alquanto più obliquo, cogli ornamenti delle superficie in gran parte incrostati da calcare.

S. Bartolomeo. Dubbî avanzi trovansi anche nella *pietra forte*.

Questa specie trovasi pure nell'elvezîano dei colli di Torino e di Calabria. Una forma affine fu riconosciuta da Fuchs fra i fossili miocenici dell'Oasi africana di Siuah.

Gen. **Pecten**, Klein.

Pecten spinulosus, Münst. — Goldfuss et Münster, *Petrefacta Germaniae*, vol. II, pag. 61, tav. XCV, fig. 3. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 421, tav. LXVI, fig. 3*b*, 3*c*. — De Gregorio, *Sul miocene di Nicosia*, 1881, pag. 53.

Fangario. Parecchie valve sinistre, nelle quali riscontro una strettissima somiglianza colla forma illustrata nell'opera di Hörnes e più ancora con quella figurata da Goldfuss; solo devo notare che gli esemplari in esame presentano più ottuse le spine, probabilmente per difetto di ornamentazione. Le due valve più conservate offrono le seguenti dimensioni; altezza mm. 48 a 52, larghezza mm. 49 a 52.

S. Michele. Pareechie valve ed alcune intere; quali più, quali meno presentano assai erosi gli ornamenti della superficie, in special modo verso il margine frontale dove le coste vanno attenuandosi o, come si osserva su qualche valva, quasi scomparendo.

Castelsardo. Valve mal conservate.

Pecten Malvinae, Dub. — Hörnes, *Die foss. Moll. des tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 414, tav. LXIV, fig. 5. — Th. Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens u. d. libyschen Wüste*, 1883, pag. 23 e 41.

S. Michele. Numerose valve più o meno ben conservate e qualche esemplare colle due valve ancora in posto. L'esemplare più grande è di valva sinistra e misura mm. 51 in altezza e mm. 65 in larghezza. Differiscono dal *P. opercularis* L. per il maggior numero di coste (26-28) e per la loro più fine ornamentazione. Per questi caratteri e specialmente per l'ornamentazione questa forma si può identificare con quella del bacino di Vienna, la quale tuttavia presenta coste ancora più numerose (30).

Pecten substriatus, d'Orb. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 408, tav. LXIV, fig. 1, 2. — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta* (Boll. Com. geol.), 1874. pag. 380. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880, pag. 74 (*E.*). — Fuchs,

Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens u. d. libysche Wüste, 1883, pag. 24.

Perdas de Fogu. Un esemplare di valva sinistra, un'altra più cola di valva destra e dei frammenti; il primo misura 30^{mm} in ezza e 25^{mm} in larghezza, come l'altro è monco delle orecchiette, conservatissimo nella superficie e ben caratterizzato.

S. Bartolomeo. Secondo il prof. Lovisato nella *pietra forte*, vi esemplari malconci dubbiamente riferibili al *P. substriatus*, Questa specie trovasi anche nel miocene medio della collina Torino.

:ten Bonifaciensis, Locard. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 594, tav. H, fig. 9 (*Pecten dubius* Br.). — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 152, tav. II, fig. 6, 8. — Fuchs, *Ueber die von G. Michelotti aus den Serpentinsanden von Turin beschriebenen Pectenarten, sowie über die miocänen Pectenarten aus den nördlichen Apenninen in des Sammlung des Herrn Dr. A Manzoni* (Verhandl. geol. Reichs.), 1881 (*P. Northamptoni* Mich.).

Fontanazzo. Riconfermo in tutti i suoi particolari la descrine data dal Locard per questa bella specie, cui devesi ascrivere forma riferita dal prof. Meneghini come varietà al *P. dubius*. esaminato buon numero di esemplari, qualcuno anche como e col guscio ben conservato; essi in modo evidente corrispon) alla specie corsa di Bonifacio, Crovo e S. Florent, dove è me quanto nel giacimento sardo di Fontanazzo.

S. Bartolomeo. In questo giacimento fu riconosciuto dal prof. ato.

n Restitutensis, Font. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. Wien*, II. Bd., 1870, tav. LVI, fig. 3 (*P. latissimus* Br.). — Fontannes, *r une cause de la variat. dans les temps des formes malacolog. à pos de la filiat. des Pecten Restitutensis et latissimus*, 4 (Bull. Soc. geol. de France).

Michele. Una valva sinistra (alt. mm. 68?, largh.?) che preera la sola superficie esterna, mancante della parte mari lati. Per il numero delle coste maggiori (8), per il nuna e sviluppo delle loro nodosità, per la presenza di costi: a 3) nella porzione frontale degli spazî intercostali, essa in modo singolare all'esemplare figurato da Hörnes al lifferisce soltanto per le dimensioni maggiori e per la

maggiore obliquità. Il guscio, sebbene profondamente alterato presenta tuttora conservate le finissime strie lamellari concentriche. La distinta obliquità, la piccola taglia e le nodosità accentuate, l'appiattimento della regione apiciale, nonchè la natura eminentemente calcare della roccia che la comprende dimostrano la spettanza di questa forma alla specie calcicola di Fontannes, a quanto pare esclusivamente miocenica.

Pecten latissimus, Br. — Meneghini, *Paléontol.*, *Sardaigne*, 1857, pag. 507 e 593. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 395, tav. LVI (non fig. 3) e LVII. — Seguenza, *Brevis. cenni int. la serie terz. della prov. di Messina* (Boll. Comit. geol.) 1873, pag. 262 (zona inf. del mioc. a *Carcharodon turgidulus*). — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 139. — Fontannes, *Les terr. tert. supér. du Haut Comtat-Venaissin*, 1876, *Groupe de Visan*, (*Mol. a P. scabriusculus*) pag. 621. — Fuchs, *Ueber die v. Michelotti aus d. Serpentinsanden von Turin beschriebenen Pectenarten* ecc., 1881 (*P. simplex* Mich.). — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 39. — Fontannes, *Sur une des causes de la variat. dans le temps des Form. malacol. à prop. d. l. filiat. d. P. restitutensis et latissimus*, 1884.

Fontanazzo. Una valva sinistra di circa 12 cent. di altezza, incompleta specialmente alla parte frontale, vi mancano le nodosità sulle coste e le costicine minori sono appena accennate. La poca obliquità della valva e la natura sabbiosa del deposito in cui fu raccolta lasciano credere ch'essa spetti al *P. latissimus* anzichè al *P. restitutensis*

S. Bartolomeo. In questo giacimento fu riscontrato dal prof. Lovisato.

Questa specie, non conosciuta vivente, comparve nell'*elveziano.*

Pecten Burdigalensis, Lmk. — Michelotti, *Descript. foss. mioc.* ecc. 1847, pag. 87. — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, 1857, pag. 588. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 408, tav. LXV. — Locard, *Descript. de la faune t. de la Corse*, 1876, pag. 142, tav. VI, fig. 3. — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 41.

Fontanazzo. Il prof. Meneghini riferisce con dubbio a questa specie una impronta trovata in questa località; io vi ascrivo con sicurezza parecchie valve incomplete e dei frammenti sufficientemente

caratterizzati. Le valve sono di mediocri dimensioni; la più grande misura mm. 95 in altezza e mm. 101 in larghezza.

S. Michele. Il prof. Meneghini ha gia constatata la presenza di questa specie nella *pietra cantone* di Sassari; anch'io ho riconosciute due valve piuttosto guaste, di cui la maggiore misura in altezza mm. 62? ed in larghezza mm. 64?.

Castelsardo. Frammenti di dubbia determinazione.

Pecten solarium, Lmk. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 403, tav. LX, LXI. — Locard, *Descr. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 137. — Seguenza, *Le formaz. tert., prov. Reggio*, 1880, pag. 53 (*Aq.*). — Mariani e Parona, *Fossili torton. di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 65. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr. fauna foss., Montese*, 1887, pag. 37.

Fontanazzo. Piccola valva destra (alt. mm. 63, largh. mm.?) e frammenti di altre valve. La prima è ben caratterizzata; presenta 15 coste, i minuti caratteri della superficie esterna e le orecchiette conformate e sviluppate come nel tipo.

S. Bartolomeo. In questo giacimento fu riscontrato dal prof. Lovisato.

Pecten Tournali, De Serres (Hörn.). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 398, tav. LVIII. — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876. pag. 140. — Fontannes, *Les terr. tert. sup. du Haut Comtat-Venaissin* ecc., 1876 (Ann. Soc. Agr., Hist. Nat. ecc., Lyon), pag. 622 (Molasse à *Pecten scabriusculus*). — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880, pag. 53 (*Aq.*). — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 22 (*P Solarium* Lm. (Hörn.)).

Capo Frasca. Una valva superiore, ben conservata nella superficie esterna ed interna, che misura mm. 50,5 in altezza e mm. 56 in larghezza, che ne'suoi caratteri corrisponde perfettamente alla forma corsa descritta da Locard, nonchè a quella illustrata da Hörnes.

Specie nota fino dall'*aquitaniano*.

Pecten Besseri, Andr. — Hörnes, *Die foss. Moll. des tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 404, tav. LXII e LXIII. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz. della prov. di Messina* (zone ad *Alveolina Melo*), (Boll. Com. geol.), 1873, pag. 264. — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta*, 1874 (Boll. Comit. geol.), pag. 380 (piano del calcare di Leitha). —

Seguenza, *Le form. terz., Reggio*, 1880, pag. 53 (*Aq.*), pag. 61 (*L.*), pag. 74 (*E.*). — De Gregorio, *Sulla fauna delle argille scagliose di Sicilia e sul miocene di Nicosia*, 1881, pag. 37, tav. II, fig. 16. — De Gregorio, *Elenco di fossili dell'orizz. a Cardita Jouanneti*, Bast. 1883, pag. 3. — Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 28. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monograf. fauna foss. Montese*, 1887, pag. 37 ecc.

Fontanazzo. Un grande esemplare di valva superiore con dimensioni maggiori di quelle della figura di Hörnes (tav. 62) (altezza 18 cent. circa), incompleto ed eroso; quanto rimane è sufficiente per dimostrare l'esatta corrispondenza delle due forme nella configurazione generale e nell'ornamentazione della superficie esterna della valva e delle orecchiette.

S. Michele. Riferisco a questa specie due frammenti di valva superiore, di cui il più grande corrisponde pure alla figura della tav. LXII di Hörnes e l'altro alla fig. 1 della tav. seguente. Stabilito sopra frammenti questa determinazione non può avere che un valore relativo.

Capo Frasca. Tre piccoli esemplari di valva destra ed un frammento della sinistra. La destra, più grande e meglio conservata, misura mm. 48 in altezza e mm. 52 (?) in larghezza.

Questa specie è conosciuta dall'*aquitaniano* al *tortoniano*.

Pecten aduncus, Eichw. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 513 (*P. benedictus*, Lmk.). — Hörnes, *Die foss. Mollus. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 401, tav. LIX, fig. 7, 8, 9. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz. prov. di Messina*, 1873 (Boll. Com. geol.), pag. 264. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta*, 1874 (Boll. Comit. geol.), pag. 377. — Locard, *Faune tert., Corse*, 1876, pag. 144 (*P. benedictus*, Lmk.) — Fontannes, *Terr. tert. Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 624, 628, (*Elveziano*). — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 36. — Mariani e Parona, *Fossili torton. di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 67. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna Montese*, 1887, pag. 37, ecc. ecc.

S. Bartolomeo. Un esemplare di valva inferiore incompleto, ma tuttavia ben caratterizzato; è più piccolo di quello figurato nell'opera di Hörnes.

È specie comune nel miocene medio e superiore.

Pecten Beudanti, Bast. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 580. — Hörnes, *Die foss. Moll. des tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 399, tav. LIX, fig. 2. — Fontannes, *Les terr. tert. sup. du Haut Comtat-Ve-*

naissin (Marne sabl. à *P. Beudanti*), 1876, pag. 630. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 53 (*Aq.*), 75 (*E.*). — Mariani e Parona, *Foss. tort. Capo S. Marco, Sardegna*, 1887, pag. 68, ecc. ecc.

Fontanazzo. Valva inferiore più piccola della figura citata Hörnes, alla quale corrisponde fedelmente anche nei minuti ratteri della superficie.

Questa specie trovasi dall'*aquitaniano* al *tortoniano*.

:cten Karalitanus, Mgh. (?) — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 583, tav. H, fig. 12. — Locard, *Descr. faune tert., Corse*, 1876, pag. 136.

Fontanazzo. Il prof. Meneghini crede di poter riferire a questa ecie un frammento di valva raccolta in questo deposito. Locard ıbita che questa specie debba essere identificata col *P. plano-lcatus*, Matheron.

ecten revolutus, Mich. — Michelotti, *Descript. d. foss. d. terr. Mioc. de l'Italie septentr.* 1847, pag. 87. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov., Reggio*, 1880, pag. 53 (*Aq.*), pag. 61 (*L.*), pag. 75 (*E.*).

S. Michele. Un esemplare di valva inferiore della collina di 'orino, determinato dal Michelotti stesso e di proprietà del museo ;eologico della Università di Pavia, mi dà modo di riferire con ertezza a questa specie una valva inferiore raccolta nella *pietra antone.* Le dimensioni sono: altezza mm. 39, larghezza mm. 42, .e coste sono ancora meno pronunciate di quanto si nota nella valva lel miocene medio di Torino; identiche sono le orecchiette ed a ompletare la somiglianza, tanto l'una che l'altra valva presentano ına piega trasversale ad un terzo dell'altezza della fronte, dovuto ıd irregolarità di accrescimento.

'ecten denudatus, Reuss. — Reuss, *Die foss. Fauna d. Steinsalzablager. v. Wieliczka in Galizien* (Sitz. d. k. Akad. d. Wiss., LV. Bd.), 1867, tav. VII, fig. 1. — Hörnes R., *Die Fauna des Schliers v. Ottnang.* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichs., XXV. Bd.), 1875, pag. 383, tav. XIV, fig. 21, 22. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 122. — Mariani, *Descriz. d. terr. Mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 30. — Mariani, *La molassa miocenica di Varano*, 1887, pag. 8. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna Montese*, 1887, pag. 37.

Fangario. Buon numero di valve isolate e qualche individuo npleto, che corrispondono fedelmente nei caratteri distintivi, non- nelle dimensioni alla forma illustrata da Hörnes. Talune di

queste valve lasciano scorgere per trasparenza dalla superficie esterna le traccie di numerose, tenui costelle (26 all'incirca), che si presentano in rilievo sulla superficie interna, in modo più distinto di quanto si osserva sulla figura citata di Hörnes.

Pecten cristatus, Bronn. (*P. Badensis*, Font.) — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, 1857, pag. 585. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 419, tav. LXVI, fig. 1. — Locard, *Descript. de la faune tert.*, *Corse*, 1876, pag. 145. — Seguenza, *Le form. terz.*, *prov. Reggio*, 1880, pag. 61 (*L.*), pag. 76 (*E.*). — Fontannes, *Les moll. plioc. de la vallée du Rhône et du Roussillon*, 1879-82, t. II, pag. 179. — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens*, ecc. 1883, pag. 42.

S. Michele, Planargia. Questa specie fu già indicata dal prof. Meneghini per la *pietra cantone*, dalla quale mi vengono due valve, che trovo somigliantissime alla forma illustrata da Hörnes (Reuss). Ciò mi porge l'opportunità di ricordare che il dott. Fontannes distinse, sotto il nome di *Pleuronectia Badensis*, la forma miocenica del bacino danubiano in base ai seguenti caratteri differenziali. Presenta una forma più allargata, il diametro trasversale eccedendo l'altezza; il margine anteriore e posteriore sono più lunghi e formano col margine inferiore angoli più acuti; le valve sono più inegualmente convesse, l'inferiore notevolmente più rigonfia; il margine cardinale è molto più lungo (circa 60 per cento dell'altezza totale), l'angolo rientrante formato dalle orecchiette della valva destra ben più aperto; infine le coste interne sono sempre più numerose.

Riscontro appunto ne' miei esemplari questi caratteri differenziali, anche in confronto colle figure di Fontannes, rappresentanti la forma pliocenica del bacino del Rodano, nelle quali la superficie interna delle valve è ornata da 25-27 coste raggianti, mentre nella forma sarda, come ha osservato il prof. Meneghini, le costelle, generalmente in numero di 30, raggiungono in qualche esemplare il numero di 40. Riguardo però al numero di queste costelle, osservo che il sig. Locard, nella descrizione del *P. cristatus* del miocene di Bonifacio, Aleria, Casabianda, dice ch'esso ne porta all'interno da 20-30.

Pecten duodecim-lamellatus, Bronn. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 85, tav. III, fig. 5 (*P. Philippii*). — Doderlein, *Cenni geolog. int. la giacit. d. terr. mioc.* ecc., 1861, pag. 15. — Hörnes,

Dei foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien, 1870, II. Bd., pag. 420, tav. LXVI, fig. 2. — Cocconi, *Enum. sist. dei moll. mioc. e plioc., Parma, Piacenza*, 1873 pag. 340. - Manzoni, *Il tort. e i suoi foss., prov. Bologna* (Boll. Comit. geol. 11), 1880, pag. 514. — Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 97. — Cafici, *La formaz. mioc. nel territ. di Licodia-Eubea* (Catania), 1883, pag. 17 e 25. — Mariani, *La molassa miocenica di Varano*, 1887, pag. 8.

S. Michele. Piccolissima valva che misura soltanto 4^{mm} in altezza ed in larghezza, ornata da strie concentriche frequenti e colle costelle della superficie interna in parte intere ed in parte guaste.

Gen. **Perna**, Brug.

Perna Soldanii, Desh. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 92. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 573. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck, v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 378, tav. LIII, fig. 1, e tav. LIV, fig. 1. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz., prov. Messina*, 1873, pag. 17 (zona ad *Alveolina Melo*). — Fontannes, *Terr. tert. sup. du Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 623 (strati a *Cardita Jouannetti*).

Fontanazzo. Io non ebbi in esame alcun avanzo di questa specie. Il prof. Meneghini dice che « *on a noté la présance et même l'abondance de cette espèce au Monte della Pace et à Fontanaccio* ».

S. Michele. Due modelli di giganteschi individui: infatti il maggiore, allo stato di modello interno, misura all'incirca una lunghezza di 18 cent. e la larghezza di 13 centim.; del guscio non rimane che l'impronta delle pieghe esterne. Per la forma subquadrangolare e pei caratteri della superficie interna ed esterna credo giustificato il riferimento alla specie di Deshayes, nota dall'oligocene al pliocene; il margine cardinale interno diritto ha lasciato sul modello l'impronta dell'origine di numerose fossette legamentari strette ed avvicinate. A proposito di questi modelli noto un fatto che riscontrai in parecchi altri di diverse specie, ma che riesce particolarmente degno di rimarco trattandosi di una *Perna* a guscio di spessore così grande. Questi modelli interni, che riproducono fino al dettaglio le accidentalità della superficie interna, modellano anche le pieghe della superficie esterna del guscio, sicchè sembrerebbe quasi, che dopo la scomparsa del guscio l'im-

pronta esterna della conchiglia abbia impressionato il modello interno.

Perna sp. ind.

S. Bartolomeo. Due modelli interni mal conservati di individui giganteschi; la lamina calcare che traccia l'andamento del margine cardinale interno, il quale non porta nessuna impronta dell'origine di fossette legamentarî, è distintamente obliqua sul lato posteriore della conchiglia e di conseguenza mi lascia sospettare che si tratti di una forma piuttosto corrispondente alla *P. Rollei* Hörn. (1), anzichè alla *P. Soldanii* Desh.. Tuttavia la impossibilità di verificare i caratteri delle fossette legamentari non permette di procedere ad una determinazione seria.

Gen. Mytilus (Lin.), Brug.

Mytilus Aquitanicus, Mayer (?). — Mayer, *Journal de Conchyliologie*, 2e sér., tom. III, pag. 188, 1858. — Fontannes, *Les moll. plioc. de la vall. du Rhône et du Roussillon*, 1879-82, vol. II, pag. 131, tav. VIII, fig. 1 (*M.* aff. *aquitanicus*). — Fontannes, *Note sur quelq. gisem. nouv. d. terr. mioc. du Portugal* ecc., 1884, pag. 23.

S. Michele. Lo stato dei tre modelli interni, imperfetti che ho in esame non mi permette di dare per certa la determinazione, suggeritami dalla corrispondenza fra i pochi caratteri ancora manifesti e la descrizione data da Mayer. Le dimensioni sono di poco minori di quelle date dal Mayer stesso e ricordate da Fontannes; la carena ottusa, ma ancora ben distinta sul modello, la minor concavità del lato posteriore, la minore lunghezza della conchiglia, la quale si presenta anche meno tronca anteriormente sono i caratteri pei quali i modelli della *pietra cantone*, come il *M. Aquitanicus*, si distinguono dal *M. Haidingeri*, Hörn.

Secondo Cocconi e Foresti questa specie esistette anche nel pliocene; secondo Mayer e Fontannes è comune nell'*aquitaniano* e nel *langhiano* del bacino di Bordeaux e più raro nell'*elveziano* di Selles e della Touraine ed è probabile la sua presenza nel *tortoniano*.

(1) Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 380, tav. LIII, fig. 2, 3.

ʼtilus Haidingeri, Hörn. — Hörnes, *Die foss. Moll. des tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 356, tav. XLVI, fig. 1, 2, 3. — Locard, *Descr. faune tert., Corse*, 1876, pag. 160, var. *Corsica.*

Fontanazzo. Porzione apiciale di una valva destra e di una istra molto probabilmente appartenenti allo stesso individuo, poco più piccolo di quello figurato da Hörnes. Il frammento itro presenta quasi completamente libero il cardine, che riproɔe abbastanza fedelmente la figura 3: la superficie troppo erosa ı lascia scorgere l'ornamentazione a zig-zag. Questa forma sarda identificabile alla var. *corsica* di Locard, abbondante nel miome di Aleria.

ytilus cfr. edulis, Linn. — Wood. A., *Monograph. of the Crag Mollusca*, 1850, pag. 52, tav. VIII, fig. 9, *a*, *b*. *e*.

S. Bartolomeo. Sono tre modelli di valva ben conservati e difərenti fra loro. Uno riproduce una valva destra e corrisponde perəttamente alla forma rappresentata da Wood come varietà *elegans*, un po' più piccolo dell'esemplare figurato da questo autore, miırando nel massimo diametro mm. 41. Il secondo è un modello valva sinistra e può essere identificato colla forma riprodotta lla fig. 9 *b*, distinta dal Wood come varietà *antiquorum*; ne è re più piccolo e misura nel diametro maggiore all' incirca 40^{mm}. terzo è un modello di valva destra, che misura nel massimo metro mm. 42 e che per la sua forma sta intermedio fra la ietà *elegans* e la varietà *alaeformis*, somigliando più a questa a quella.

Queste tre forme così distinte sono da considerarsi come vaà di una sola specie o come tre specie distinte? Il *Mytilus lis* vivente è indiscutibilmente identico alla forma od alle forme ɔceniche della Sardegna? — Lo stato dei fossili sfortunatamente ι mi permette di rispondere a queste domande.

Gen. **Modiola**, Lmk.

diola barbata, Linn. sp. — Fontannes, *Les moll. plioc. de la vall. du Rhône et du Roussillon*, 1879-82, t. II, pag. 134, pl. VIII, fig. 3. — Mariani e Parona, *Foss. tort. di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 70.

S. Michele. Anche gli esemplari della *pietra cantone*, come elli di Capo S. Marco, non sono ben conservati; ridotti allo stato

di modelli i due campioni che ho in esame offrono tuttavia una singolare somiglianza colla figura data da Fontannes non solo nella forma, ma anche per la disposizione delle pieghe e dei solchi della superficie esterna. Il rinvenimento di esemplari spettanti a questa specie nel calcare e nella marna di Capo S. Marco e nella *pietra cantone* confermano definitivamente la sua esistenza nel miocene medio e superiore, ciò che dapprima era dubbio.

Modiola sp. ind. (cfr. *M. Brocchii*, Mayer). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 345, tav. XLV, fig. 13.

S. Michele. Il modello di valva destra (lungh. mm. 40, largh. mm. 18) in cattivo stato di conservazione, non mi fornisce criterii sufficienti per una sicura determinazione. È strettamente affine alla *M. Brocchii* Mayer, della quale pare differisca solo per avere il margine ventrale ancor meno incurvato; non sono lontano dal credere che si tratti di un esemplare di questa stessa specie, la quale nel bacino di Vienna trovasi nel Leithakalk.

Gen. **Lithodomus**, Cuv.

Lithodomus latus, Locard, *Descript. de la faune des terr. tert. de la Corse*, 1876, pag. 164, tav. III, fig. 1.

S. Bartolomeo. Questa specie è rappresentata da un modello che corrisponde fedelmente alla descrizione ed alla figura data da Locard: le dimensioni, che non posso esattamente rilevare in causa del calcare che lo incrosta specialmente sul lato posteriore, sembrano quelle stesse dell'esemplare figurato dall'autore. Al confronto riscontrerei solo alquanto maggiore l'altezza delle valve al lato anteriore.

Lithodomus (?) cf. taurinensis, (Bonelli) Mich. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847. pag. 94 (*Mytilus*), tav. IV. fig. 2.

Isili. Conchiglia che presenta l'altezza massima di 35 mm. e la larghezza di oltre i 140 mm.: differisce dalla specie di Michelotti, non solo per le dimensioni di gran lunga maggiori, ma anche per essere quasi insensibilmente incurvata e proporzionalmente meno larga nella parte anteriore e perchè le granulazioni del guscio sono disposte in serie trasversali, anzichè longitudinali. Lo stato di conservazione di questo interessante fossile non mi permette nè di risol-

ere il dubbio sul riferimento generico, nè di dare una descrizione ufficiente per stabilire una specie nuova.

Gen. **Pinna**, Linn.

'inna Brocchii, d'Orb. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 93 (*P. nobilis* L.). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 372, tav. L, fig. 1, 2. — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 159. — Hörnes R., *Gli strati di Schio nel bacino di Belluno e nei dintorni di Serravalle* (Boll. Comit. geolog., V, 8), 1877, pag. 369. — Fontannes, *Les terr. tert. sup. du Haut Comtat-Venaissin*, ecc. (Soc. Agr. Hist. nat. ecc., Lyon), 1876 (*Groupe de Visan*), pag. 630 e seg. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 98. — Mariani, *Descriz. dei terr. miocen. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 30. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss. Montese*, 1887, pag. 37.

Fangario. Due modelli sui quali sono riprodotti i dettagli ella superficie esterna del guscio; sono monchi della porzione palale. Uno presenta dimensioni pressocchè uguali a quelle dell'esemare figurato da Hörnes, l'altro è più piccolo. L'unica differenza io vi rimarco in confronto della forma illustrata da Hörnes si che presentano alquanto più sentita la curva del margine inferiore.

S. Michele. Frammenti di grandi modelli tuttavia riconoscibili.

S. Bartolomeo. Un modello ben conservato della parte apiciale.

Gen. **Arca**, Linn.

a turonica, Duj. — Mayer, *Moll. tert. du Mus. féd. de Zurich*, 1868, 3ᵉ cahier, pag. 15, 70. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 332, tav. XLIV, fig. 2. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz., prov. Messina* (Boll. Comit. geol.), 1873, pag. 264 (zona ad *Alveolina melo*). — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta* (Boll. Com. geol.), 1874, pag. 380. — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 168. — Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat-Venaissin*, 1876 (sabl. et grès a *Terebratulina calathiscus*), pag. 628. — Fontannes, *Note sur quelq. gisem. nouv. d. terr. mioc. du Portugal* ecc., 1884, pag. 24.

Fontanazzo. Tre piccole valve destre di cui una sola completa; ssa misura mm. 15 in altezza e mm. 24 in larghezza. Non posso ilevare esattamente quante sono le coste; mi pare che non raggiungano, per poco però, il numero di 35, risultando più spaziate quelle della regione mediana.

Secondo Mayer questa specie trovasi nell'*aquitaniano*, nel *langhiano* e nell'*elveziano*. Una forma affine fu trovata da Fuchs fra i fossili miocenici dell'Oasi africana di Siuah.

Arca diluvii, Lmk. — Michelotti, *Descript. d. foss. terr. mioc.*, 1847, pag. 101 (*A. neglecta* Mich.) — Mayer, *Moll. tert. du Mus. féd. de Zurich*, pag. 21 e 74, 3ᵉ cahier, 1868. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, II. Bd., 1870, pag. 333, tav. XLIV, fig. 3, 4. — R. Hörnes, *Die fauna des Schliers von Ottnang*. 1875, pag. 381. — Locard, *Descript. d. la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 169. — Seguenza, *Le formaz. terz.*, *Reggio*, 1880, pag. 52 (*Aq.*), pag. 60 (*L.*).

Fontanazzo. Una valva destra ed una sinistra assai piccole e malconcie.

Questa specie è nota dall'*aquitaniano* in sù.

Gen. **Pectunculus**, Lmk.

Pectunculus stellatus, Gmelin in Mayer. — Wood, *Monogr. of the Crag. Mollusca*, t. II, pag. 66, tav. IX, fig. 1 *b*, 1 *g*. (*P. glycimeris*). — Mayer, *Moll. tert. du Mus. féd. de Zurich*, 3ᵉ cahier, pag. 51 e 114. — Fontannes, *Les moll. plioc. de la vallée du Rhône et du Roussillon*, 1879-82, t. II, pag. 171, tav. X, fig. 2, 6. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880, pag. 52 (*Aq.*), pag. 60 (*L.*), pag. 74 (*El.*), pag. 121 (*T.*).

Fontanazzo. La grande variabilità delle forme nel gruppo del *P. glycimeris* rende, come è noto, estremamente difficili gli esatti riferimenti in special modo degli esemplari fossili, nei quali mancano i colori, i caratteri della epidermide. Questa difficoltà mi si presenta ancora più grande nello studio di tre piccole valve, poco ben conservate nella superficie esterna e nelle quali a mala pena potei isolare il cardine. Presentano pressappoco identiche dimensioni; quella completa misura 36^{mm} in altezza e 36^{mm} in larghezza; si distingue per l'area legamentare poco estesa, per la cerniera con serie non interrotta di denti; caratteri questi per cui corrisponde esattamente alla fig. 1 *g* di Wood; il margine cardinale lo presenta rettilineo ed assai esteso, sicchè ai due lati dell'apice i fianchi della valva si espandono a guisa di orecchiette: la superficie esterna è ornata da fine costelle longitudinali poco distinte, intersecate da pieghe trasversali grosse ed irregolari. Per il complesso dei caratteri mi sembra che questi esemplari possono essere riferiti al *P.*

ellatus piuttosto che alle altre specie *P. glycimeris*, *P. pilosus*, *bimaculatus*, Poli.

Tanto il Mayer come il Seguenza riconoscono questa specie ll'aquitaniano al pliocene superiore: è tuttora vivente nel bacino editerraneo ed oceanico, e qualche autore lo riunisce al *P. glymeris*, col quale ha comune la vasta area di dispersione geograa e l'estensione geologica.

ctunculus Fichtelii, Desc. — Seguenza, *Le form. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 74 (*E.*).
ctunculus insubricus, Broc. sp. — Seguenza, *Le formaz. terz.* ecc.' 1880, pag. 52 (*Aq.*).

S. Bartolomeo. Queste due specie furono riconosciute nella *tra forte* dal prof. Lovisato.

Gen. Cardita, Brug.

dita scabricosta, Mich. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 98. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, II. Bd., 1870, pag. 265, tav. XXXV, fig. 1-6. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880, pag. 122. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr. fauna foss., Montese*, 1887, pag. 35.

S. Michele. Grande esemplare ridotto a modello, che riproe però anche gli accidenti della superficie esterna; misura in hezza mm. 85 (?), in altezza mm. 67 (?). La somiglianza colemplare figurato nell'opera di Hörnes è tale per cui posso dare sicura la determinazione.

rdita Jouanneti, Bast. sp. Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 495, tav. G, fig. 16. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 74 (*E.*).

S. Bartolomeo. Già riconosciuta questa specie nella *pietra te* dal prof. Meneghini.

rdita Locardi, Tourn. — Locard, *Descript. faune tert., Corse*, 1876, pag. 183, tav. V, fig. 1-3.

S. Bartolomeo. Determinazione del prof. Lovisato.

Gen. Pecchiolia, Megh.

ecchiolia argentea (Mariti), Mgh. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 99, tav. IV, fig. 22 (*Isocardia arietina*). —

Meneghini, *Consid. sulla geol. strutt. della Toscana*, 1851, pag. 180. — Doderlein, *Cenni geolog. terr. mioc.* ecc., 1864, pag. 96. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. terz. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 168, tav. XX, fig. 4. — Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili*, 1884, pag. 269 (Boll. Soc. geol. ital.). — Pantanelli e Mazzetti, *Cenni monogr. fauna foss., Montese*, 1887, pag. 34.

S. Michele. Due modelli uno piccolo, l'altro grande (diam. ant. post. ed altezza mm. 30): oltre i modelli si conservano porzioni abbastanza ben conservate dell'impronta esterna della conchiglia, che valgono a riconfermare il riferimento.

Questa specie è già nota per il miocene medio, essendo stata riscontrata nella collina di Torino.

Gen. **Erycina**, Lmk.

Erycina Letochai, Hörn. (?). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1880, II. Bd., pag. 253, taf. XXXIV, fig. 3.

Castelsardo. Due valve guaste; non mi fu possibile isolare il cardine, la determinazione è quindi incerta.

Gen. **Lucina**, Brug.

Lucina dentata, Bast. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien* 1870, II. Bd., pag. 238, tav. XXXIII, fig. 9. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz. della prov. di Messina* (Boll. Comit. geol., 4°), 1873, pag. 265 (zona a *Cardita Jouanneti*). — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 120 (*T.*) — De Gregorio, *El. di foss. dell'oriz. a Card. Jouanneti*, 1883.

Fontanazzo. La esatta corrispondenza nella forma e nei caratteri esterni colle figure di Hörnes, mi induce a riferire a questa specie una piccola valva, sebbene non abbia potuto isolarla dalla roccia e riscontrarne i caratteri interni.

Questa specie trovasi anche nel miocene medio della collina di Torino.

Lucina subconcentrica, d'Orb. (?) — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 69. — D'Orbigny, *Prodrome*, vol. III, pag. 116, n. 2175.

Fontanazzo. Cinque esemplari mal conservati: uno dei più grandi misura 37^{mm} in altezza e 40^{mm} in larghezza; nessuno offre scoperto l'apparato cardinale, solo la superficie esterna è qua e là

servata. I caratteri esterni, forma ed ornamentazione, soli mi mettono di riferire questi individui alla *L. subconcentrica*, della le il Museo geologico dell'Università pavese conserva due esemri, del miocene inferiore di Dego, determinati dal Michelotti.

Questa specie non è descritta nè figurata da d'Orbigny nè da Milotti; secondo d'Orbigny si identifica colla *L. concentrica*, Grat.

:ina Rollei, Mich. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 69, tav. VIII, fig. 3, 4. – De Gregorio, *Sulla fauna delle Arg. scagl. di Sicilia e sul mioc. di Nicosia*, 1881, pag. 39, tav. II, fig. 18. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 35.

Fontanazzo. Un solo esemplare piccolo (altezza 20 (?) mm.) mpleto, ma ben caratterizzato.

Questa è specie del miocene inferiore di Dego.

ina transversa, Brn. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 115, tav. IV, fig. 24. — Meneghini, *Paléont. de l'Ile de Sardaigne*, 1857, pag. 567. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, pag. 246, tav. XXXIV, fig. 2. — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta* (Boll. Comit. geol.), 1874, pag. 380. — Fuchs, *Beitr. z. Kenntn. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 21.

Fontanazzo. Tre esemplari deformati dalla compressione e più li di quello figurato da Michelotti.

Questa specie fu già riscontrata dal prof. Meneghini alla vigna di presso Sassari.

ina miocenica, Mich. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 114, pl. IV, fig. 3. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. infér.* ecc., 1861, pag. 69. — Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz., prov. di Messina* (Boll. Comit. geol. 4°), 1873, pag. 264 (zona ad *Alveolina Melo*). — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 60 (*L.*). — De Gregorio, *El. d. foss. dell'Orizz. a Card. Jouanneti* 1883.

Fontanazzo. Due valve di sinistra: la maggiore misura 19^{mm} altezza e 22^{mm} in larghezza; è ben conservata nella superficie rna e nasconde sotto la roccia quella interna.

Questa è specie del miocene inferiore di Dego, passa negli i piani del miocene e probabilmente esiste anche nel pliocene riore.

ina columbella, Lmk. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 231, tav. XXXIII fig. 5. — Locard, *Descript. de la faune tert. Corse*, 1876, pag. 180. — Hörnes R., *Il primo piano medi-*

terr. nella Valsugana e nei Monti Euganei (Boll. Comit. geol.), 1877, pag. 373. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. di Reggio*, pag. 52 (*Aq.*), pag. 60 (*L.*), pag. 120 (*T.*).

Castelsardo. Bellissimo e conservatissimo esemplare, che in altezza misura mm. 18, in lunghezza mm. 18, 5, spessore mm. 14, per cui risulterebbe proporzionalmente più largo e di minor spessore in confronto colla forma del bacino di Vienna (fig. 5), alla quale tuttavia corrisponde mirabilmente nei caratteri ornamentali.

Lucina Haidingeri, Hörn. (?). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 222 tav. XXXII fig. 2.

Isili. Esemplari malconci, di dubbia determinazione.

Gen. **Cardium**, Linn.

Cardium discrepans, Bast. — Michelotti, *Descript. d. foss. d. terr. mioc.* ecc., 1847, pag. 109. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, pag. 174, tav. XXIV, fig. 1-5. — Seguenza, *Le formaz. terz., provincia di Reggio*, pag. 52 (*Aq.*), pag. 60 (*L.*), pag. 74 (*E.*), pag. 120 (*T.*). — Fuchs, *Beitr. z. kenntn. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 21.

Fontanazzo. Due piccole valve sinistre; quella meglio conservata misura mm. 17,5 in altezza e mm. 18 in larghezza; ho potuto ripulire il cardine e riscontrare la sua corrispondenza con quello della forma del bacino di Vienna, in confronto della quale il giovanile esemplare sardo appare proporzionalmente più largo.

Questa specie, così diffusa nel miocene calabro, trovasi anche in Piemonte nel miocene inferiore di Dego e nel medio della collina di Torino.

Cardium Turonicum, Mayer. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, pag. 188, tav. XXVII, fig. 3. — Hörnes R., *Il primo piano mediterr. nella Valsugana e nei Monti Euganei* (Boll. Comit. geol.), 1877, pag. 373. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880, pag. 74 (*El.*) pag. 120 (*T.*) — Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, pag. 34, 1887. — Mariani e Parona, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 75 ecc.

Fontanazzo. Due valve di poco più piccole di quelle figurate da Hörnes, sformate da compressione, sufficientemente conservate nella superficie e nel cardine.

rdium Hörnesianum, Grat. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, II. Bd., 1870, pag. 183, tav. XXVII, fig. 1.

Isili. Un modello interno, che per le dimensioni, per il nuro ed andamento delle coste e per la fisionomia particolare corponde in modo perfetto all'interno dell'esemplare figurato nelpera di Hörnes.

Gen. **Tapes**, Megerle.

ıpes vetula, Bast. sp. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 123. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 113, tav. XI, fig. 1. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta* (Boll. Comit. geol.), 1874, pag. 380. — Fontannes, *Les terr. tert. sup. du Haut Comtat-Venaissin*, ecc. 1876, pag. 624 e 630. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*) — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 20. — Mariani, *Descr. d. terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 35. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 34.

S. Michele. Modello di valva destra abbastanza ben conser.to e caratterizzato.

ıpes Basteroti, Mayer (?). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 113, tav. X, fig. 8, 9.

S. Michele. Un modello assai malconservato.

Gen. **Venus**, Linn.

enus Aglaurae, Brong. sp. (Hörn.) — Mayer, *Descript. d. Coq. foss. d. terr. tert.*, Jour. de Chonch., tom. VII, pag. 85, tav. IV, fig. 1. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 123, tav. XIV, fig. 1-4. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta* (Boll. Comit. geol.), 1874, pag. 386. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880 (*V. Haueri*, Hörn.), pag. 73 (*E.*), pag. 52 (*Aq.*).

- *Perdas de Fogu*. Resti ben conservati di parecchi esemplari; ı superficie del guscio si presenta ornata di pieghe trasversali più rvicinate di quanto si osserva nella figura di Hörnes, rappresentante n'individuo più sviluppato di quello di Perdas de Fogu. Secondo prof. Lovisato trovasi anche nella *pietra forte* di S. Bartolomeo.

Questa specie (o le varie forme di questo tipo) si riscontrano dal *tongriano* all'*elveziano*; il dott. Fuchs riscontrò una forma ffine fra i fossili miocenici dell'alto Egitto.

Venus umbonaria, Lm. (?). — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 411. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. t. Beck. v. Wien*, 1870, pag. 118, II. Bd., tav. XII, fig. 1-6 — Locard, *Descript. de le faune tert. de la Corse.* 1876, pag. 186. — Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 635 (sabl. à *Cardita Jouanneti*). — R. Hörnes, *Il primo piano mediterr. nella Valsugana e nei Monti Euganei* (Boll. Comit. geol.), 1877, pag. 373.

Fontanazzo. Quattro esemplari incompleti di mediocre dimensione. Determinazione dubbia stante la cattiva conservazione degli esemplari, dei quali nessuno offre libero l'apparato cardinale.

S. Bartolomeo. Determinazione del prof. Lovisato.

Gen. Cytherea, Lmk.

Cytherea perplexa, Mich. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf. de l'It. sépt.*, 1861, pag. 62, tav. VI, fig. 18, 19.

Fontanazzo. Sei individui ben caratterizzati; il più grande ha dimensioni pressochè uguali a quelle dell'esemplare figurato da Michelotti; l'apparato cardinale è libero, ma in modo imperfetto, solo in una valva sinistra; sicchè non posso completare per questa parte la descrizione dell'autore. Osservo che le costelle numerose non sempre sono eguali e che sul guscio ben conservato si vedono delle costicine più minute disposte negli intervalli fra le maggiori.

Questa specie, affine alla *C. multilamella*, è particolare del miocene inferiore di Miaglia.

Cytherea multilamella, Lmk. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 62. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 130, tav. XV, fig. 2, 3. — Mariani e Parona, *Foss. tort. di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 77, ecc. ecc.

Fontanazzo e *Castelsardo.* Esemplari ben caratterizzati col cardine intatto: nessuna differenza mi risultò neanche in confronto colle accurate figure di Fontannes (1).

Questa specie, che secondo Fontannes vive nel bacino mediterraneo dall'*elveziano*, è invece di data molto più antica; infatti trovasi anche nel miocene inferiore del Piemonte.

(1) Fontannes, *Moll. plioc., vall. du Rhône* ecc., 1879-82, vol. II, pag. 50, tav. III, fig. 2.

ıcrea rudis, Poli. — Brocchi, *Conch. foss. subappenn.*, t. II, pag. 560, tav. XIII, fig. 12. — Fontannes, *Moll. plioc., vall. du Rhône* ecc., vol. II, 1879-82, pag. 67, tav. IV, fig. 6.

Castelsardo. I conservatissimi esemplari sono esattamente cor-ndenti alla figura data dal Brocchi e non differiscono affatto ı figure di Fontannes per quanto riguarda il cardine, sicchè ico sicuro il riferimento fatto.

Questa specie è tuttora vivente nel Mediterraneo, alle Canarie, [ar Nero; nello stesso bacino Mediterraneo, secondo Fontannes, ıa presenza è certa dal tortoniano in poi; infatti è citata da ırlein per il tortoniano di M. Gibio e da Seguenza per quello ılabria. Ora gli esemplari di Castelsardo attesterebbero più ıta la sua antichità.

ıcrea erycina, Linn. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne,* 1857, pag. 562 (*C. erycinoides* Lmk). — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien,* 1870, II. Bd., pag. 154, tav. XIX, fig. 1, 2. — Locard, *Descript. d. la faune tert. de la Corse,* 1876, pag. 192. — Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat-Venaissin* ecc., 1876, pag. 630 (marnes sabl. à *Pecten Beudanti*). — Seguenza, *Le formaz. terz. d. prov. di Reggio,* 1880, pag. 52 (*Aq.*), pag. 60 (*L.*), pag. 119 (*T.*) (*C. erycinoides* Lmk). — Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 109 (*Torton.*). — Cafici, *La formaz. miocen. nel terr. Licodia-Eubea* (Catania), 1883, pag. 14 (*Langh.* ed *Elvez.*). — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese,* 1887, pag. 34.

Isili. Tre modelli interni, che in parte riproducono anche l'or-entazione esterna; il maggiore misura mm. 43 in altezza, mm. 72 arghezza e mm. 25 in spessore. Tenuto calcolo che i modelli in-i delle bivalvi si presentano con una larghezza la quale, in ›orto colla lunghezza, è proporzionalmente maggiore di quella a conchiglia cui appartiene, i modelli d'Isili corrispondono assai e alla forma illustrata da Hörnes.

Questa specie è citata dal prof. Meneghini, pure allo stato di lelli interni, per il giacimento sardo di Nurri.

herea pedemontana, Agass. — Meneghini, *Paléont., Sard.*, 1857, pag. 563. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien,* 1870, II. Bd., pag. 151, tav. XVII, fig. 1-4; tav. XVIII, fig. 1-4. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta* (Boll. Comit. geol.), 1874, pag. 381. — Fontannes, *Le plateau de Cucuron,* 1878, pag. 58. — Seguenza, *Le formaz.*

terz., prov. di Reggio, 1880, pag. 52 (*Aq.*), pag. 60 (*L.*), pag. 119 (*T.*) — Coppi, *Paleont. Modenese*, 1881, pag. 109.

Isili, Castelsardo. Modelli interni ben conservati e che riproducono in parte l'ornamentazione della superficie esterna.

Il prof. Meneghini ha già indicato con dubbio questa specie per la località sarda di Pirri; essa fu abbastanza comune nel miocene del bacino mediterraneo e si estinse sulle spiaggie plioceniche.

Gen. **Dosinia**, Scopoli.

Dosinia orbicularis, Agass. sp. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 488 (*Artemis*).

S. Bartolomeo. Già riconosciuta nella *pietra forte* dal prof. Meneghini.

Gen. **Tellina**, Linn.

Tellina lacunosa, Chemn. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 91, tav. IX, fig. 1. — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 199. — Fuchs, *Beitr. z. Kenntn. d. miocänenf. Aegyptens* ecc., 1883, pag. 20. — De Gregorio, *Studi su talune conch. mediterr. viv. e foss.* ecc., 1884-85, pag. 180 (var. *pirella*). — Fontannes, *Note sur quelq. gisem. nouv. d. terr. mioc. du Portugal*, 1884, pag. 18. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna fossile, Montese*, 188?, pag. 33.

Isili. Due modelli interni ben conservati; il maggiore misura 51 mm. in altezza e mm. 63 in larghezza; sono più grandi dell'esemplare figurato nell'opera di Hörnes, in confronto del quale la loro larghezza sembra proporzionalmente alquanto minore. Eccetto questa trascurabile differenza la forma sarda è identica a quella del bacino di Vienna, la quale è molto sinuata e fu distinta come varietà *pirella* dal marchese De Gregorio.

Questa specie vive tuttora nei mari della Guinea e dell'Africa occidentale; allo stato fossile si trova già nel miocene inferiore, ed il dott. Fontannes dice ch'essa dovunque abbonda, caratterizza specialmente il *langhiano* e l'*elveziano* inferiore, essendo stato di rado costatata nell'*elveziano* superiore e nel tortoniano.

Gen. **Psammobia**, Lmk. (*Gari*, Schum.).

Psammobia Labordei, Bast. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 98, tav. IX, fig. 5. — Fontannes, *Le plateau de Cucuron*, 1878, pag. 58 (Marne a *Ancill. glandiformis*).

Isili. Modello interno piuttosto guasto, più piccolo dell'esemplare figurato da Hörnes, misurando mm. 75 in larghezza e mm. 35 in altezza: il riferimento è confermato dalla corrispondenza nella forma e posizione del seno palleale e della impressione muscolare.

Specie miocenica e pliocenica.

Psammobia cfr. Aquitanica, Mayer, *Descript. de coquilles foss. des étag. sup. d. terr. tert.* (Journ. de Conchyl., tom. VII), 1858, pag. 84, tav. IV, fig. 7.

S. Michele. Modello di valva sinistra, che per la forma e per la ornamentazione corrisponde perfettamente alla specie di Mayer. Le maggiori dimensioni (alt. 38^{mm}, largh. 74^{mm}) e la nessuna traccia degli altri caratteri mi impediscono di riferirla con sicurezza a questa specie dell'*aquitaniano* di Saint-Avit presso Mont-de-Marsen.

Gen. **Glycimeris**, Lmk. (*Panopaea* Mon.).

Glycimeris Menardi, Desh. sp. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 29, tav. II, fig. 1-3 — Mayer, *Catal. syst. et descript. des foss. d. terr. tert.* ecc., 1870, 4^{e} cah., pag. 21 e 37. — Locard, *Descript. de la faune d. terr. tert. de la Corse*, 1877, pag. 205.

Isili. Modello interno molto guasto, più grande dell'esemplare figurato da Hörnes; per la forma generale, per la ornamentazione, pur essa in parte modellata, per la forma, posizione ed estensione del seno palleale, per l'impressione muscolare posteriore larga e bene distinta può essere dentificato con sicurezza alla *G. Menardi*.

Secondo Mayer questa specie, comparsa nel *Liguriano*, esisteva ancora nell'*Astiano*.

Gen. **Pholadomya**, Sow.

Pholadomya alpina, Math. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 130 (*Ph. Agassizi*) — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II. Bd., pag. 51, tav. IV, fig. 1, 2. — Mayer, *Cat. syst. et descr. d. foss. d. terr. tert.* ecc., 1867, 2e cah., pag. 34 e 62. —

Fontannes, *Les terr. tert. supér. du Haut Comtat-Venaissin* ecc., (mar. sabl. à *Pecten Beudanti*), 1876, pag. 630. — Cafici, *La formaz. mio-cenica nel territ. di Licodia-Eubea*, 1883, pag. 13. — Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, pag. 36. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 32.

Isili. Un grande modello colla ornamentazione della superficie esterna molto ben conservata; dall'esemplare figurato nell'opera di Hörnes differisce soltanto per le maggiori dimensioni, che non si possono rilevare esattamente, perchè le estremità anteriore e posteriore sono alquanto guaste. Dimensioni: altezza mm. 76, larghezza mm. 137 (?).

Pholadomya sp. ind. — (cfr. *Ph. nuda* Ag.).

S. Michele. Modello di valva sinistra, che misura 27mm in altezza e 23 in larghezza; a parte le minori dimensioni e l'assoluta mancanza di traccie delle coste longitudinali questa forma somiglia assai alla specie di Agassiz (1), che Michelotti (2) sotto il nome di *Ph. arcuata* (*Trigonia*) cita per il miocene inferiore del Piemonte.

Gen. **Thracia**, Leach.

Thracia ventricosa, Ph. — Wood, *Monogr. of the Crag Mollusca*, 1854, vol. II, pag. 262, tav. XXVI, fig. 5. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert.-Beck. v. Wien*, II. Bd., 1870, pag. 48, tav. III, fig. 15.

S. Michele. Due modelli ben conservati anche nei caratteri della superficie esterna; sono alquanto più grandi dell'esemplare di Enzesfeld, figurato nell'opera di Hörnes, ma la corrispondenza è perfetta nella forma e nella ornamentazione.

Questa specie fu identificata da qualche autore (Cocconi, Locard) alla *T. Maravignae* Arad. et Calc. vivente tuttora nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Gen. **Mactra**, Linn.

Mactra Podolica, Eichw. — Mayer, *Descript. des Coq. foss. d. terr. tert. du midi de la Russ.* (Journ. de Conch., tom. V, pag. 109). — Hörnes,

(1) Agassiz, *Ét. critiq. sur les moll. foss.*, 1842, pag. 64, tav. II *b*, fig. 9-11.
(2) Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 56.

Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien, 1870, pag. 62, II. Bd., tav. VII, fig. 1-8.

S. Michele. Modello di valva destra (alt. mm. 46, larg. mm. 68) ı grande dell'esemplare rappresentato da Hörnes colla fig. 1; ı allo stesso assai somigliante per la forma, oltrecchè per l'ormentazione superficiale della quale rimangono traccie.

Mayer considera questa specie come una delle più caratteriiche dell'elveziano.

Gen. **Lutraria**, Lamk.

traria lutraria (*L.*) De Greg. — De Gregorio, *Studi su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili,* Siena 1884-1885, pag. 142.

S. Bartolomeo. F.ª *Hörnesi,* Mayer. — Hörnes, *Die foss. Moll. tert. Beck. v. Wien,* 1870, II. Bd., pag. 58, tav. V, fig. 6 (*L.* onga, Chemn.) — Mayer, *Cat. Syst. et descr. d. foss.* ecc., 1867, cah., pag. 52 (*L. Hörnesi*). — Riferisco a questa forma un molo, colla relativa impronta, più grande dell'esemplare figurato Hörnes; il cattivo stato di conservazione non mi permette di ıvare esattamente le misure.

F.ª *veriga.* De Greg. — Hörnes, op. cit. tav. V, fig. 7 (*L.* onga, Chemn.) — Mayer, op. cit. pag. 52 (*L. elliptica*). Pantali e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss., Montese,* 1877, pag. 33 · *elliptica,* Roing.). — A questa forma riferisco un altro modello ena più piccolo dell'esemplare figurato da Hörnes (altezza mm. 22, ghezza mm. 54).

Gen. **Corbula**, Brug.

rbula revoluta, Br. sp. — Brocchi, *Conch. foss. subalp.,* 1843, pag. 325, tav. XII, fig. 6 (*Tellina*). — Hörnes, *Die foss. Moll.,* ecc. 1880, II. Bd., pag. 38, tav. III, fig. 9. — Coppi, *Paleont. modenese,* 1881, pag. 112. — Mariani e Parona, *Foss. tort. di Capo S. Marco in Sardegna.* 1887. pag. 80.

Castelsardo. Un esemplare intero, conservatissimo; più che ogni altra figura corrisponde a quella del Brocchi. L'ornamenione appare più fina che nelle figure di Hörnes e sempre più ırcata di quella della forma illustrata da Fontannes (*Moll. pl., hône* ecc., tom. II, pag. 18, 282, 283).

Questa specie non era conosciuta per strati più antichi del tortoniano.

Gen. **Gastrochaena**, Spengler.

Gastrochaena ovata, Mgh. — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, 1857, tav. H, fig. 10.

Fontanaccio. Questa specie fu istituita dal prof. Meneghini appunto sopra esemplari raccolti in questa località.

Gen. **Clavagella**, Lmk.

Clavagella bacillaris, Desh. (?) — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1870, II. Bd., pag. 2, tav. I, fig. 1. — Fontannes, *Les Moll. plioc. de la vall. du Rhône* ecc., 1879-82, pag. 7, tom. II, tav. I. fig. 6.

S. Michele. Determinazione affatto dubbia, perchè basata soltanto sopra frammenti di tubo; nessuna traccia di valva.

Clavagella Brocchii. Lmk. (?) Brocchi. *Conchiol. foss. subappennina*, 1843. tom. II. pag. 34 e 463. tav. XV fig. 1. (*Teredo echinata*).

S. Bartolomeo. Nella *pietra forte* sono abbastanza comuni i modelli di una conchiglia di forma ovoide regolare (valva sinistra) e di un tubo ricurvo; presentano varie dimensioni e taluni sono tre volte circa più grandi dell'esemplare figurato dal Brocchi. — Il riferimento alla *C. Brocchii* ha naturalmente valore dubbio, stante la mancanza di qualsiasi traccia di valva; ad ogni modo la somiglianza è grande colla figura di Brocchi e con un bell'esemplare del calcare pliocenico di Miradolo che si conserva nel Museo di Pavia.

Questa specie, comune nel pliocene, è citata per il miocene del bacino di Vienna e per l'*elveziano* superiore della Svizzera.

Gen. **Pholas**, Linn. (*Jouannettia* Desm.).

Jouannettia Tournoueri, Locard, *Descript. de la faune des terr. tert. de la Corse*, 1876, pag. 208, tav. I, fig. 16, 18.

S. Bartolomeo. Il modello da me riscontrato nei suoi caratteri è perfettamente identico all'esemplare figurato da Locard; è in parte incrostato da calcare spatico, che impedisce di rilevare esattamente le dimensioni, le quali evidentemente sono di qualche millimetro superiori a quelle della figura citata.

Gen. **Teredo**, Linn.

.o Norvegica, Spengler(?) — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1870, II. Bd., ag. 8, tav. I, fig. 6. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 347, pag. 131. — Mariani, *Descriz. d. terr. mioc.* ecc., 1887, pag. 37.

'astelsardo. - S. Michele. Determinazione empirica, non essendo o a scoprire le valve della conchiglia; sono tubi a guscio sot- pieni per solito di sostanza calcare compatta, irregolarmente ici o compressi lateralmente, talora incurvati, con frequenti ıture e con diverticoli (?) chiusi da dischi convessi. Tranne limensioni di solito per poco più piccole, ma talora eguali, sono ci a quelli rappresentati dalla figura 6 di Hörnes. I pezzi di di pino, compresi nell'arenaria di Castelsardo, ne sono tutti per il lungo.

Scafopodi.

Gen. **Dentalium**, Linn.

ılium badense, Partsch. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd., 856, pag. 652, tav. L, fig. 30. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. i Reggio,* 1880, pag. 60 (*Langhiano*). — Pantanelli e Mazzetti. *Fauna oss., Montese,* 1887, pag. 32.

'ontanazzo. Alcuni frammenti ben riconoscibili.

)uesta specie nota per il miocene medio e superiore si riscon- ıche nel pliocene. Una forma strettamente affine (*D. strictum*) lo Lamarck vivrebbe nel Mediterraneo.

ılium mutabile, Dod. var. — Manzoni, *Della fauna marina di due ımbi miocenici dell'Alta Italia* (Sitz. k. k. Akad. Wien), 1869, pag. 499, ıv. III, fig. 5. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell'oriz. a Cardita ouanneti,* 1883.

'ontanazzo. Frammento che somiglia perfettamente all'esem- del lembo pliocenico di Sogliano al Rubicone, descritto dal ıni come varietà, che *potrebbe venir proposta come forma ta.*

.lium Bouei, Desh. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, ıg. 136. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi miocenici* ecc.,

1869, pag. 499. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell' orizz. a Cardita Jouanneti* 1883.

Fontanazzo. Parecchi frammenti; questa specie trovasi nei tre piani del miocene e si conosce anche come pliocenica.

Dentalium cfr. miocenicum, Mich. — Michelotti, *Descript. d. foss. d. terr. mioc.* ecc., 1847, pag. 144, tav. XVI, fig. 12.

Castelsardo. Esemplare un po' più piccolo di quello figurato dal Michelotti; ne differisce perchè non presenta le coste uguali, ma bensì quasi sempre alternanti una maggiore con altra minore; nella conformazione generale, come nel numero delle coste e nei caratteri delle granulazioni la corrispondenza è perfetta.

Michelotti dice che questa specie fu raccolta nel miocene del tortonese.

GASTEROPODI.

Gen. **Fissurella**, Lmk.

Fissurella graeca, Linn. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 642, tav. L, fig. 27. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne,* 1857, pag. 484, tav. G, fig. 11. — Doderlein, *Cenni geol. int. la giacit. d. terr. mioc.,* 1862, pag. 16. — Gennari, *Note paleont. sulla Sardegna,* 1867, pag. 14. — Coppi, *Paleont. modenese,* 1881, pag. 83.

S. Bartolomeo. Come ha giustamente supposto il prof. Meneghini e come giudicò il prof. Gennari, la *fissurella* della *pietra forte* spetta effettivamente alla *F. graeca* Linn.; ho potuto persuadermene mediante una bellissima impronta esterna.

Questa specie vive nel Mediterraneo e nei mari brittanici: notisi però che la identificazione di questa forma miocenica colla vivente non fu ammessa da Weinkauff (*Conch. Mittelm.* pag. 392) e che il marchese De Gregorio distinse quest'ultima come f.ª *germanicola* (*Studi su talune conch. viv. e foss.* ecc., 1884-85, pag. 223).

Gen. **Emarginula**, Lmk.

Emarginula (?) sp. ind.

Perdas de Fogu. Frammenti di una forma indeterminabile anche genericamente: si tratta di una grande *Scurria*, o di una grande *Emarginula* affine alla vivente *Emarg. crassa,* Sow.

Gen. **Turbo**, Linn.

bo **carinatus**, Borson. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 435, tav. XLIV, fig. 6. — Michelotti, *Descript. foss. mioc., It. sept.*, 1847, pag. 175. – Seguenza, *Le form. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 60 (*L.*). — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 31.

S. Michele. Sono parecchi gli esemplari ridotti a modello, ma uno in tale stato da permettere una determinazione attenle, basata specialmente sul confronto con altri individui ben ervati, determinati dal Michelotti e provenienti dal miocene io della collina di Torino.

Questa specie dal miocene medio si mantenne sino al pliocene.

Gen. **Adeorbis**, S. Wood.

ɔrbis **Woodi**, Hörn. — Hörnes R., *Die fauna des Schliers v. Ottnang.*, .875, pag. 360, tav. X, fig. 14, 15.

Fontanazzo. Due piccoli esemplari malconci.

Questa specie fu riscontrata dal Seguenza anche nel *tortoniano* Calabria.

Gen. **Trochus**, Linn.

:hus, sp. ind. (cfr. *T. Ottnangensis*, R. Hörn.).

Fontanazzo. Un frammento del maggiore anfratto, i caratteri quale dimostrano che la specie cui spetta è strettamente afal *T. Ottnangensis* R. Hörnes (1), dal quale tuttavia differe per avere meno numerose e più robuste le costicine ed i mardegli anfratti coronati da tubercoletti distinti.

Gen. **Nerita**, (Ad.) Linn.

ita **gigantea**, Bell. et Mich. — Bellardi e Michelotti, *Saggio orittol. sulla classe dei Gasterop. foss.*, 1841 (Mem. Acc. sc. Torino), pag. 164, tav. VIII, fig. 12. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 530, tav. XLVII, fig. 10.

Perdas de Fogu. Riferisco a questa specie un esemplare più

(1) R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers v. Ottnang.*, pag. 360, tav. X, a 19.

piccolo di quelli illustrati dagli autori ricordati, ma identico per la forma e per lo stato di superficie esterna.

È specie del miocene medio.

Gen. **Scalaria**, Lmk.

Scalaria (*Cirsotrema*) scaberrima, Mich. — Michelotti, *Descriz. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 161, tav. VI, fig. 9, 10. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 476, tav. XLVI, fig. 9. — Pantanelli, *Sopra alcune Scalarie terziarie*, 1886, (Boll. Soc. malac. ital., vol. XI), pag. 268. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 28.

Fontanazzo. Un esemplare infisso sulla roccia per il fianco opposto alla bocca, più piccolo dell'esemplare figurato da Hörnes e colle costole laciniate meno numerose; negli altri caratteri vi è identità. Può essere ascritta alla var. *lepidensis* Pant..

Questa specie, che compare nel miocene medio della collina di Torino e negli strati inferiori del terziario nel bacino di Vienna persiste nel *tortoniano* e nel pliocene.

Gen. **Turritella**, Lmk.

Turritella (*Proto*) cathedralis, Brongt. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 552. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 419, tav. XLIII, fig. 1. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf. de l'It. sept.*, 1861, pag. 85. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi mioc.*, 1870 (Sitz. Akad. Wien), pag. 503. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta* (Boll. Com. geol., 5°), 1874, pag. 386 (Bormid. (Aquitaniano)). — Locard, *Descript. d. la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 102. — R. Hörnes, *Gli str. di Schio nel bacino di Belluno e nei dint. di Serravalle* (Boll. Com. geol., 8°), 1877, pag. 369. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. di Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*). — De Gregorio, *Sul miocene di Nicosia*, 1881, pag. 33. — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänfauna Aegyptens* ecc., 1883, pag. 38.

Fontanazzo. Il prof. Meneghini ha già citato questa specie per il giacimento di Fontanaccio. Fra gli esemplari ed i frammenti che ho in esame i più giovani hanno caratteri di ornamentazione per cui corrispondono abbastanza bene alla forma tipica di Brongniart; i più adulti invece, conservandosi di dimensioni meschine, presentano molto accentuato l'ingrossare dei cingoli marginali di ciascun anfratto, specialmente il superiore, mentre quelli intermedî sono pochissimo sviluppati. Uno di questi esemplari pre-

ta gli anfratti così depressi nella parte mediana da vincere per
ɜ particolarità la *T. rotifera*, Desh.

S. Michele. Grandi modelli assai guasti ad eccezione di uno
›artenente ad un individuo, che doveva avere dimensioni pres-
chè uguali a quelle dell'esemplare figurato da Hörnes; la spira
ıbra dovesse essere più snella, l'ornamentazione identica.

Perdas de Fogu. Un piccolo esemplare incompleto, esatta-
nte corrispondente nella ornamentazione alle figure di Hörnes.

Castelsardo. Esemplari di mediocre grandezza, incompleti, ben
servati nella superficie.

S. Bartolomeo. Già riconosciuta nella *pietra forte* dal prof.
ıeghini.

·ritella Riepeli, Partsch. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck, v. Wien,* I. Bd., 1856, pag. 421, tav. XLIII, fig. 2. — Seguenza, *Le formaz. tert. nella prov. di Reggio,* 1880, pag. 50 (*Aq.*).

Castelsardo. Esemplare di mediocre grandezza, troncato alle due
emità, ben conservato nella ornamentazione superficiale.

Questa specie trovasi negli strati più profondi del bacino di
ına (Unterer Tegel und Sand-Tegel und Sand des Leytakalkes),
aquitaniano e *tortoniano* di Calabria e nel miocene di S. Agata.

:ritella Archimedis, Brongt. (?). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd., 1856, pag. 424, tav. XLIII, fig. 13-14. — Seguenza, *Le formaz. terz., Reggio,* 1880, pag. 51 (*Aq.*), 60 (*L.*), 73 (*E.*), 115 (*T.*).

Santadi, S. Antonio. Esemplari assai guasti, che non si pre-
ıo ad una determinazione attendibile.

rritella gradata, Menke. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 420, tav. XLIII, fig. 3. — R. Hörnes, *Gli strati di Schio nel bacino di Belluno e nei dintorni di Serravalle* (Boll. Comit. geol., 8°), 1877, pag. 369. — Seguenza, *Le formaz. terz., Reggio,* 1880, pag. 51 (*Aq.*). — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenf. Aegyptens* ecc., 1883, pag. 56.

Fontanazzo. Esemplari guasti; tuttavia sicuramente determi-
ili.

S. Michele. Grande modello guasto, ma sufficientemente ca-
ɜrizzato.

ritella terebralis, Bast. — Basterot, *Bass. tert. du S. O,* pag. 28, tav. I, fig. 14. — Michelotti, *Descript. d. foss. d. terr. mioc.* ecc., 1847,

pag. 185. — Locard, *Descript. faune tert., Corse*, 1876, pag. 106. – Seguenza, *Le formaz. terz., Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*) — De Gregorio, *Sul miocene di Nicosia*, 1883, pag. 33. — Fontannes, *Note sur quelq. gisem. nouv. d. terr. mioc. du Portugal* ecc. 1884, pag. 15.

Perdas de Fogu. Piccolo esemplare incompleto, determinato per confronto con esemplari del miocene di Bordeaux, di proprietà del Museo dell'Università pavese.

Questa turritella, specialmente comune nel *langhiano*, si conserva sino negli strati a *Cardita Jouanneti* dell'*elveziano* superiore.

Turritella turris, Bast. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 423, tav. XLIII, fig. 15, 16. — Locard, *Descript. fauna tert., Corse*, 1876, pag. 105. — R. Hörnes, *Il primo piano mediterr. nella Valsugana e nei Monti Euganei* (Boll. Comit. geol., 8°), 1887, pag. 373. — De Gregorio, *Elenco d. foss. dell'orizz. a Card. Jouanneti*, 1883. — K. Mayer-Eymar, *Die Verst. d. tert. Schicht. v. d. westlichen Insel in Birket-el-Qurûn-See* (Mittel Egypten), Palaeontogr., 1883, pag. 10. — Fontannes *Note sur quelq. gisem. nouv. d. terr. mioc. du Portugal* ecc., 1884, pag. 16. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 24.

Castelsardo-Fontanazzo. Esemplari assai guasti, ma tuttavia riconoscibili come identici alle figure tipiche.

Questa è specie del miocene medio e superiore e specialmente dell'*elveziano* medio.

Turritella subangulata, Br. sp. — Brocchi, *Conch. foss. subapp.*, 1814, vol. II, pag. 374, tav. VI, fig. 16 (non fig. 10) (*Turbo*). — Michelotti, *Descript. foss. mioc.*, 1847, pag. 184 (*T. Renieri*, Mich.). — Seguenza, *Le form. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*). — Mariani e Parona, *Fossili tort. di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 83. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 24, ecc. ecc.

Fontanazzo. Due piccoli esemplari corrispondenti alla figura citata dal Brocchi. Il prof. Meneghini (*Paléont., Sardaigne*, pag. 552), ricorda questa specie anche per altre località sarde.

Nel miocene trovasi dall'*aquitaniano* al *tortoniano*.

Gen. **Vermetus**, Adans.

Vermetus intortus, Lmk. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 553. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 484, tav. XLVI, fig. 16. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. infér.* ecc., 1861, pag. 42.

Fontanazzo. Il prof. Meneghini cita di questa località un *Vermetus*, che dubbiamente riferisce al *V. triqueter* Biv.. Il frammento

io ebbi in esame corrisponde bene alla forma illustrata da rnes.

Questa specie trovasi in tutti e tre i piani del miocene e nel ɔcene.

Gen. Xenophora, Fisch. v. Waldh.

nophora Deshayesi, Mich. (?). — Grateloup, *Atlas Conch. foss. du bass. de l'Adour*, 1840, tav. XIII, fig. 1 (*T. conchyliophorus*). — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 173 (*Phorus*). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 442, tav. XLIV, fig. 12. — Locard, *Descript. faune tert., Corse*, 1876, pag. 116. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*). — De Gregorio, *Sul miocene di Nicosia*, 1881, pag. 36. — Mariani, *Descr. terr. mioc.* ecc., 1887, pag. 38. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 25.

S. Michele, Planargia. Parecchi modelli con distinte traccie l'ornamentazione esterna; manca in tutti la porzione inferiore l'ultimo giro e la bocca. Taluni raggiungono dimensioni gigan-ɔhe; il diametro maggiore dell'ultimo anfratto nel modello più nde misura circa 17 cent.. Non mi è possibile la sicura deter-ıazione di questa forma, stante la cattiva conservazione degli mplari; per l'ornamentazione esterna a rughe trasversali e per la lia corrisponde specialmente alla forma di Grateloup.

La *X. Deshayesi* è abbastanza comune nel miocene medio.

Gen. Calyptraea, Lmk. (Chenu.)

lyptraea chinensis, Linn. — Hörnes, *Die foss. Moll.*, 1856, I. Bd., pag. 632, tav. L, fig. 17. — Fontannes, *Les terr. tert. sup. du Haut Comtat-Venaissin* ecc., 1876, pag. 630 e seg. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 117 (*T.*) — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 79. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell'orizz. a Card. Jouanneti*, 1883, pag. 2. — Fontannes, *Note sur quelq. gisem. nouv. d. terr. sup. du Portugal* ecc., 1884, pag. 17.

S. Bartolomeo. Sebbene allo stato di modello, l'esemplare sufficientemente caratterizzato; l'impronta della superficie in-na corrisponde in modo perfetto alla bella figura 17*b* di Hör-s ed all'interno degli esemplari che si conservano nel Museo Pavia.

Gen. **Natica** (Adans.) Lmk.

Natica submamillaris, d'Orb. — D'Orbigny, *Prodrome de Paléont.* ecc. 1852, vol. III, pag. 38.

Fontanazzo. Tre esemplari identici ad altri del miocene medio della collina di Torino, determinati dal Michelotti e che si conservano nel Museo dell'Università di Pavia. Questa specie è strettamente affine, non per lo sviluppo ma per la forma, alla *N. redempta* Mich. del *tortoniano.*

Natica propevulcanica, De Greg. (?). — De Gregorio, *Sulla fauna delle arg. scagliose di Sicilia e sul miocene di Nicosia,* 1881, pag. 30, tav. III, fig. 14.

Fontanazzo. Un esemplare più grande ed ancora più guasto di quello figurato e descritto dal marchese De Gregorio; la sola circostanza che mi trattiene dall' identificarlo sicuramente colla forma del miocene di Giumenta in Sicilia è che la spira risulta meno breve.

Natica helicina, Br. — Brocchi, *Conchiol. foss. subapp.,* vol. II, pag. 297, tav. I, fig. 10. — Hörnes, *Die foss. Moll.,* ecc., I. Bd., 1856, pag. 525, tav. XLVII, fig. 7. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta* (Boll. Comit. geol., 5°), 1874, pag. 382. — Locard, *Descript. faune tert., Corse,* 1876, pag. 92. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese,* 1887, pag. 26.

Fontanazzo. Un piccolo esemplare spettante alla forma rappresentata da Hörnes colla fig. 7. Questa specie trovasi anche nel miocene medio della collina di Torino.

Gen. **Cerithium,** Adans.

Cerithium minutum, Marc. de Serr. — Michelotti, *Descrip. foss. mioc.* ecc. 1847. pag. 199. (*C. calculosum*). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc. 1856. I. Bd. pag. 390, tav. XLI. fig. 8. 9. — Locard, *Faune tert., Corse.* 1876. pag. 96. (*C. vulgatum,* var. *minutum*). — Seguenza, *Le formaz. terz.,* *Reggio,* 1880. pag. 109. (T.).

Perdas de Fogn. Due esemplari alquanto guasti. Ricordo che il *C. minutum* secondo l'opinione di Fischer e Toornouër, accettata anche da Locard, deve essere considerato come varietà dal *C. vulgatum.* Ad ogni modo è forma miocenica.

Gen. **Strombus**, Linn.

ombus Bonellii, Brong. — Michelotti, *Descript. foss. mioc. It. sept.*, 1847, pag. 202, tav. XII, fig. 9. — Locard, *Descript. faune tert.*, *Corse*, 1876, pag. 27.

S. Michele. Il prof. Meneghini (*Paléont.*, *Sard.*, pag. 541) fece conoscere la presenza di questa specie nei giacimenti ter-ii di Pirri e di Sassari; ora io la ricordo anche per la *pietra tone*, dalla quale mi viene un modello malconcio di 12 cent. incirca in lunghezza, che riconosco spettante a questa specie confronto con un bell'esemplare di dimensioni pressocchè uguali, rminato dal Michelotti e proveniente dal miocene medio delle ine di Torino.

Una forma affine fu riscontrata da Fuchs fra i fossili del mio-dell'Oasi Siuah in Egitto.

Gen. **Cypraea**, Linn.

raea pyrum, Gml. (?). — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 328. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 66, tav. VIII, fig. 3, 5. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 48.

S. Michele. Modello interno di poco più piccolo dell'esem-e rappresentato da Hörnes colla fig. 3; la somiglianza nella ıa è strettissima, tuttavia il suo cattivo stato di conservazione liga a mantenere nella sua determinazione lo stesso riserbo, e per la specie seguente.

Questa specie è ancora vivente; una forma affine fu trovata da hs fra i fossili miocenici dell'Oasi africana Siuah.

raea globosa, Duj. (?). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd., 1856, pag. 64, tav. VII, fig. 5. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Abl. d. erst. u. zw. mioc. mediterr.-Stufe*, 1880, pag. 59.

S. Michele. Un modello appena più piccolo dell' esemplare ato da Hörnes; nella taglia corrisponde abbastanza bene alla ie di Dujardin, ma per la mancanza di ogni traccia di guscio i denti e per essere il campione in gran parte infisso nella roc-si deve considerare questa determinazione come molto dubbia.

raea leporina, Lm. — Grateloup., *Conch. foss. d. terr. tert. de l'Adour*, tav. XL, fig. 8; tav. XLVII, fig. 5. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd.,

1856, pag. 63, tav. VIII, fig. 1. — Michelotti, *Ét. sur le Mioc. inf.*, 1861, pag. 96. — Locard, *Descript. faune tert., Corse*, 1876, pag. 88. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Àblag. d. erst. u. zw. mioc. medit.-Stufe*, 1880, pag. 59 (*Aricia*). — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 23.

Perdas de Fogu. Esemplare in parte infisso nella roccia, identico a quello figurato da Hörnes.

Specie del miocene inferiore e medio.

Cypraea, sp. ind.

S. Bartolomeo. Fra i varî modelli indeterminabili di *Cipraea* che si rinvennero nella *pietra forte*, uno solo merita d'essere ricordato per le sue gigantesche dimensioni (lungh. mm. 116 largh. mm. 95). Non saprei con quale specie potrebbe essere utilmente confrontata questa forma, che per essere troppo malconcia non si presta ad una esatta descrizione.

Cypraea (*Trivia*) affinis, Duj. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856 I. Bd., pag. 72, tav. VIII, fig. 14. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast d. Meer.-Ablag* ecc., 1880, pag. 61.

Fontanaccio. Esemplare più piccolo di quello figurato da Hörnes, ma identico di forma e pei caratteri d'ornamentazione.

È specie del pliocene e del miocene superiore; non mi consta che sia stato finora rinvenuto nel miocene medio.

Gen. **Cassis**, Lmk.

Cassis variabilis, Bell. et Mich. — Bellardi e Michelotti, *Saggio orittogr sulla classe dei gaster. foss. dei terr. terz. del Piemonte* (Mem. Accad. Torino), 1841, pag. 146, tav. IV, fig. 1. — Michelotti, *Descr. dei foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 257. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 132. — Locard, *Descript. de la faune tert., Corse*, 1876, pag. 60, tav. IV, fig. 5, 6 (var. *tuberculosa*) — Mariani, *Descr. d. terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, 1887, pag. 39. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 21.

Fontanazzo, *S. Michele*. Gli esemplari da me esaminati spettano tutti alla varietà *6-cincta*.

La specie è comune ai tre piani del miocene.

Cassis corsicanus, Locard. — Locard, *Descript. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 64, tav. IV, fig. 3, 4.

S. Michele. Ho esaminato tre esemplari dei moltissimi che

ssiede il prof. Lovisato, sono ridotti a modelli, alquanto sformati lla compressione; tutti superano nelle dimensioni l'esemplare urato dal Locard. La spira appare, in confronto della forma rsa, più stretta e più distintamente appiattita posteriormente, n distinto è il primo cingolo a tubercoli, costituente come una rena tra la porzione appiattita e declive posteriore e quella consa e rigonfia anteriore. Salienti sono pure gli altri cingoletti, a meno robusti e con traccie incerte dei noduli; è probabile che) sia una conseguenza del modellamento imperfetto.

Questa specie fu scoperta nel miocene di Casabianda in Corsica.

Gen. **Cassidaria**, Lmk.

ıssidaria fasciata, Bors. sp. — Borson, *Saggio di Oritt. piemontese* (Mem. Accad. Torino), 1821-22, pag. 231, tav. I, fig. 20 (*Pyrula*).

Fontanazzo. Ho potuto assicurare la determinazione di due ccoli esemplari mediante il confronto con altri del miocene medio lla collina di Torino, determinati dal Michelotti.

Questa specie trovasi anche nel pliocene.

ıssidaria echinophora, Linn. — Michelotti, *Descript. d. foss. d. terr. mioc.* ecc., 1847, pag. 220. — Hörnes, *Die foss. Moll.*, I. Bd., 1856, pag. 183, tav. XVI, fig. 4-6. — Locard, *Descr. faune tert., Corse*, 1876, pag. 66 (var. *Tyrrena*). — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 22 (*Morio*).

S. Michele. Tre modelli che riproducono abbastanza fedelente i caratteri della superficie; sono grandi, il maggiore è di mensioni pressocchè uguali a quelle dell'esemplare rappresentato lla fig. 4 di Hörnes. La descrizione che per la specie dà il Fonnnes (*Les moll. plioc. de la vallée du Rhône* ecc., tom. I, pag. 100, 379) risponde perfettamente ai caratteri di questi esemplari che, me distintivo particolare, presentano la robustezza straordinaria i cordoni dell'ultimo giro, in numero di 3 o 4. Altri due esemari più piccoli spettano alla varietà *B.* di Tiberi (*rugosa, cinlo nodulifero unico munita*) (N. Tiberi, *Sur les especes du nre Cassidaria, qui vivent dans le Mediterranée.* Journ. de nchyl., 1863, vol. XI, pag. 150) (var. *Tyrrhena* per Locard).

Questa specie, tuttora vivente, trovasi nel miocene dei bacini editerraneo ed atlantico e si conosce anche per il miocene medio lla collina di Torino.

Gen. Dolium, Lmk.

Dolium denticulatum, Desh. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd., 1856, pag. 164, tav. XV, fig. 1. — Doderlein, *Cenni geolog. int. la giacit. d. terr. mioc.* ecc., 1862, pag. 28. — Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*). — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 44.

S. Bartolomeo. Piccolo esemplare sufficientemente caratterizzato, sebbene guasto in qualche parte.

Gen. Ficula, Swainson.

Ficula condita, Brong. sp. — Michelotti, *Descript. d. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 267. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 270, tav. XXVIII, fig. 4-6. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 116. — Mayer, *Cat. syst. foss. tert. Musée féd., Zurich*, 1867, 1er cah., pag. 22, 34. — Locard, *Descript. faune tert., Corse*, 1876, pag. 15. — Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat-Venaissin* (Molasse a *Pect. scabriusculus*), 1876. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*) — De Gregorio, *Sul Miocene di Nicosia*, 1883, pag. 20. — Mariani, *Descriz. d. terr. mioc., Scrivia e Staffora*, 1887, pag. 39 (*Pyrula*). — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 22 (*Pyrula*).

S. Michele. Si raccolsero numerosi esemplari, ben caratterizzati sebbene allo stato di modelli; il più grande di quelli da me esaminati è di dimensioni di poco minori del più grande figurato da Hörnes. La specie trovasi nei tre piani del miocene del bacino mediterraneo, dal *tongriano* al *tortoniano*.

Ficula clathrata, Lm. sp. — Hörnes, *Die foss. moll.* ecc., 1856, I. Bd.- pag. 268, tav. XXVIII, fig. 1, 3 (*Pyrula reticulata*, Lm.), *Supl.* pag. 676 (*Pyr. cingulata*, Bronn.). — Mayer, *Cat. d. foss. d. terr. tert.* ecc., 1867, 1er cah., pag. 36. — Locard, *Descr. faune tert., Corse*, 1876, pag. 14. — Seguenza, *Le form. tert., prov. Reggio*, 1880, pag. 59 (*L.*) — De Gregorio, *Studi su talune conch. mediterr. viv. e foss.*, 1884-85, pag. 319 (F.a *clathrata* Lm., var. *cingulata* Bronn.).

S. Michele. Porzione di piccolo esemplare.

Questa specie trovasi dall'*elveziano* al *tortoniano*.

Gen. Tritonium, Lmk.

Tritonium appenninicum, Sassi. — Michelotti, *Descript. foss. mioc.*, 1847, tav. X, fig. 10-12. — Michelotti, *Ét. s. le mioc. infér.*, 1861, pag. 122. —

Bellardi, *I moll. dei terr. terz. del Piemonte*, 1873 (Mem. Acc. Torino), pag. 220. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 51 (*Aq.*) (var. *Bellardii*), ecc. ecc.

Fontanazzo. Due esemplari piccoli ma ben caratterizzati.

Specie dei tre piani del miocene e pliocenica. Il marchese Gregorio (*Stud. s. tal. conch. mediterr.* ecc., 1884-85, pag. 298) ›oggiandosi all'autorità del Bellardi identifica la forma di Sassi *appenninicum*) con quella di Borson (*Murex nodulosum*), addotdo per ragione di priorità la denominazione specifica di questo ore (*Orittogr. piemontese*, 1821, pag. 303, tav. I, fig. 1). Ricorda ıe tipica la fig. 10 di Michelotti.

.tonium nodiferum, Lmk. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd., 1856, pag. 201, tav. XIX, fig. 1, 2. — Bellardi, *I moll. d. terr. terz. del Piemonte* ecc., 1873, pag. 238. — Gennari, *Note paleont. sulla Sardegna*, 1867, pag. 13, ecc. ecc.

S. Michele. Un grande esemplare ridotto allo stato di modello, ›mpleto, le cui dimensioni devono essere il doppio all'incirca quelle dell'individuo figurato da Hörnes. La somiglianza nei atteri ornamentali colla forma del bacino di Vienna è spicca-›ima. Il *T. nodiferum* trovasi in Sardegna anche nei dintorni Sassari in esemplari ancora più giganteschi. Secondo i professori ›nari e Lovisato si trova anche nella *pietra forte* di S. Bar-›meo.

La comparsa di questa specie, tuttora vivente nel bacino me-›rraneo, data dal miocene medio.

Gen. **Ranella**, Lmk.

nella (*Aspa*) marginata, Mart. sp. — Hörnes, *Die foss. moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 214, tav. XXI, fig. 7, 11. — Bellardi, *I moll. terz., Piemonte, Liguria*, 1873, pag. 273. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*) — De Gregorio, *Sul miocene di Nicosia*, 1881, pag. 16. — Pantanelli e Mazzetti, *Fauna foss., Montese*, 1887, pag. 21, ecc. ecc.

Fontanazzo. Esemplare identico a quello rappresentato da rnes colla fig. 9.

Specie dei tre piani del miocene; nel pliocene ebbe il suo ssimo sviluppo numerico e dicesi viva tuttora sulle coste orienti dell'Africa.

Gen. Nassa, Martini.

Nassa signata, Partsch. sp. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 142, tav. XII, fig. 7. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. de Meer.-Ablag. d. erst. u. zw. mioc. medit.-Stufe* ecc., 1882, pag. 137, (*Buccinum* (*Niotha*) *signatum*, Partsch.).

Fontanazzo. Un esemplare di poco più grande di quello figurato da Hörnes; sebbene guasto nella regione boccale lo riferisco a questa specie per la esatta corrispondenza nei caratteri d'ornamentazione.

La *Nassa signata* trovasi nel « *Unterer Tegel* » di Baden.

Nassa granularis, Bors. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc.* ecc., 1847 pag. 213, tav. XIII, fig. 4. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd. pag. 148, tav. XII, fig. 16 (*Buccinum incrassatum*, Müll.). — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. de Meer.-Ablager. d. erst. u. zw. mioc. medit.-Stufe* ecc., 1882, pag. 137 (*Buccinum* (*Hima*) *granulare*, Bors.).

Fontanazzo. Un unico esemplare piuttosto guasto, che riproduce fedelmente nelle forme e nelle dimensioni l'esemplare figurato da Hörnes.

Nassa megastoma, Bell. — Bellardi, *I moll. dei terr. terz., Piemonte e Liguria* (Mem. Acc. Torino), 1883, pag. 368, tav. IX, fig. 20.

Fontanazzo. Esemplare molto somigliante alla figura citata (var. *C.*).

La *Nassa megastoma* è specie del miocene superiore dei colli tortonesi.

Gen. Columbella, Lmk.

Columbella nassoides, Bell. — Bellardi, *Monogr. d. Columbelle foss. del Piemonte* (Mem. Accad. Tor.), 1848, pag. 240, tav. I, fig. 13. — Hörnes, *Die foss. Moll.*, 1856, I. Bd., pag. 122, tav. XI, fig. 9. — Seguenza, *Le formaz. terz., Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*).

Fontanazzo. Un esemplare di media grandezza, guasto alla bocca; la determinazione non può darsi quindi come molto sicura.

Questa specie indicata da Bellardi per il miocene medio di Torino e miocene superiore del tortonese è segnalata dal Seguenza per l'*aquitaniano* di Calabria.

Gen. **Fusus** (Klein.) Lmk.

ısus (?) episomus, Mich. — Michelotti, *Ét. s. le mioc. inf. de l'It. sept.*, 1861, pag. 160, tav. XVI, fig. 5.

Isili. Modello di dimensioni pressochè eguali a quelle del-semplare di Michelotti, ma ancora più malconcio.

ısus (*Euthria*) inflatus, Bell. (?). — Bellardi, *I moll. d. terr. terz. del Piemonte e d. Liguria*, 1873, pag. 221, tav. XIII, fig. 4.

S. Bartolomeo. Riferimento dubbio, poichè trattasi di un mo-llo assai guasto specialmente nella regione boccale e caudale. si rimarca tuttavia il carattere della bocca suborbicolare e della *ta major*, *magis inflata*, in confronto colla specie affine *E. cor-t*, Linn.

La specie di Bellardi spetta al miocene medio del Piemonte ed è siderata dal marchese De Gregorio come forma differenziata della *cornea* (*St. su tal. conch. viv. e foss.* ecc., 1884-85, pag. 225).

ɜus (*Metula*) mitraeformis, Br. sp. — Brocchi, *Conch. foss. subapp.*, t. II, pag. 425, tav. VIII, fig. 20 (*Murex*). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, Bd. I., pag. 283, tav. XXXI, fig. 7. — Doderlein, *Cenni geol. int. la giac. d. terr. mioc.*, 1862, pag. 21. — Bellardi, *I moll. d. terr. terz., Piemonte e Liguria*, pag. 193. — R. Hörnes, *Die Fauna d. Schliers, v. Ottnang* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichs.), 1875, pag. 354 (*Euthria*).

S. Bartolomeo. Riferisco a questa specie un piccolo esemplare ıgh. mm. 20) quasi completamente modellato anche ne' suoi ca-ɔeri più minuti, che si conservano distinti.

Questa specie trovasi tanto nel miocene medio come nel su-iore.

Gen. **Fasciolaria**, Lmk.

ısciolaria Tarbelliana, Grat. (?). — Michelotti, *Descript. foss. mioc.* ecc. 1847, pag. 259, 260. tav. VIII. fig. 3-5. (*F. Sismondai*, *F. Taurinia* e *F. propinqua*). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 298, tav. XLIII, fig. 2.

S. Michele. Non posso dare come sicura questa determina-ıne, stantechè dispongo soltanto di un frammento di modello, che 'suoi caratteri ornamentali strettamente si avvicina alla forma ata del bacino di Vienna.

ıentazione esterna e però la determinazione resta dubbia, tanto che su tutti gli anfratti, ad eccezione del maggiore, si nota solco longitudinale, che gira ad un quarto circa dell' altezza. Questa specie trovasi nei tre piani del miocene, nonchè in lli pliocenici del bacino mediterraneo.

Gen. **Voluta**, Linn.

luta taurinia, Bon. — Grateloup, *Conch. foss. d. terr. tert. du bass. de l'Adour*, 1840, tav. XXXIX, fig. 5-11 (*V. picturata*). — Michelotti, *Descr. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 319. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 95, tav. IX, fig. 14. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gasterop. d. Meer-Ablag.* ecc., 1880, pag. 72. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monograf., fauna foss., Montese*, 1887, pag. 17.

S. Michele. Riferisco a questa specie due esemplari modellati, ıpressi, di poco più piccoli delle figure citate da Hörnes; nella ıa corrispondono meglio alla figura 4 di Grateloup.

luta anceps, Mich. — Michelotti, *Ét. s. le mioc. inf. de l'It. sept.* 1861, pag. 99, tav. X, fig. 22, 23. — Mariani, *La molassa miocenica di Varano*, 1887, pag. 20.

Fontanazzo. Esemplare malconcio ed un frammento ben con-ato; riscontro l'esatta corrispondenza colla descrizione e colle re dell'autore, nonchè con alcuni esemplari del miocene infe-e di Dego determinati dal Michelotti stesso.

Gen. **Ancillaria**, Lmk.

cillaria glandiformis, Lmk. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I. Bd., 1856, pag. 57, tav. VI, fig. 6-13. — Michelotti, *Ét. s. le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 98. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi mioc.* ecc., 1869 (Sitz. Akad. Wien), pag. 483 e 502. — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta* (Boll. Comit. geol., 5°), 1874, pag. 380. — Fontannes, *Les terr. tert. du Haut Comtat-Venaissin* ecc., 1876, pag. 632. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*), 59 (*L.*), 73 (*El.*), 104 (*T.*). — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gaster. d. Meer.-Ablag. mioc. medit. Stufe*, 1880, pag. 55, tav. VII, fig. 1, 2. — De Gregorio, *Sul miocene di Nicosia*, 1881, pag. 26, tav. III, fig. 6. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss., Montese*, 1887, pag. 17.

Fontanazzo. L'esemplare più grande e conservatissimo corri-nde strettamente per le dimensioni e per la forma a quello ırato da De Gregorio.

S. Bartolomeo. Riconosciuta nella *pietra forte* dal prof. Lovisato.

Ancillaria obsoleta, Br. — Brocchi, *Conch. foss.*, pag. 330, vol. II, tav. V, fig. 6. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 55, tav. VI, fig. 4, 5. — Michelotti, *Ét. s. le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 98. — Manzoni, *Della fauna mar. di due lembi mioc.* ecc., 1869, pag. 482. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio,* 1880, pag. 104. (*T.*) — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. mioc. medit. Stufe,* 1880, pag. 56, tav. VII, fig. 3 (*Anaulax*). — Fuchs, *Beitr. z. Kennt. d. Miocänenf. Aegyptens* ecc., 1883, pag. 18. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss., Montese,* 1887, pag. 17.

Fontanazzo. Un solo esemplare ben conservato; più piccolo, ma somigliantissimo nei caratteri a quelli figurati da Hörnes.

Gen. **Cancellaria**, Lmk.

Cancellaria cancellata, Lmk. — Michelotti, *Descr. foss. mioc. It. sept.*, 1847, pag. 226. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 316, tav. XXXIV, fig. 20-22. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne,* 1857, pag. 542. — Locard., *Descript. faune tert., Corse,* 1876, pag. 38.

Fontanazzo. Piccolo esemplare.

Cancellaria spinifera, Grat. — Grateloup, *Atlas Conch. foss. Adour,* tav. XXV, fig. 15. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 323, tav. XXXV, fig. 6, 8. — Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili,* 1884 (Boll. Soc. geol.), pag. 264. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss., Montese,* 1887, pag. 15.

Castelsardo. Esemplare di media grandezza ben caratterizzato; un po'più piccolo di quello figurato da Grateloup e di forma alquanto più allungata.

Questa specie trovasi nei tre piani del miocene.

Cancellaria, sp. ind. (cfr. *C. Westiana,* Grat.).

S. Michele. Esemplare in modello, indeterminabile perchè troppo guasto. Sembra molto somigliante alla *C. Westiana* Grat., specie che fu riscontrata da Pantanelli e Mazzetti nel miocene di Paullo.

Gen. **Terebra**, Lmk.

Terebra acuminata, Bors. — Michelotti, *Descr. dei foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 215, tav. XVII, fig. 9, 13 (*T. tesselata*). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I. Bd., pag. 130, tav. XI, fig. 22-24. — Michelotti,

Ét. s. le mioc. inf. ecc., 1861, pag. 131. — Manzoni, *Della fauna mar. di due lembi mioc.* ecc., 1869, pag. 11. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta,* 1874, pag. 380. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio,* 1880 (*Aq.*), pag. 50. — Hörnes R. u. Auinger, *Die Gast. de Meer.-Ablag. mioc. mediterr.-Stufe,* 1880, pag. 110.

S. Michele. Ebbi in esame un frammento, che per lo sviluppo ›rma è riferibile alla fig. 24 di Hörnes.

Castelsardo. Esemplare ben determinato, riferibile alla stessa ıra.

Questa specie passa dal miocene inferiore al pliocene nel bacino literraneo.

Gen. **Pleurotoma**, Lmk.

urotoma rotata, Br. — Michelotti, *Descriz. d. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 296. — Bellardi, *I moll. d. terr. terz., Piemonte, Liguria,* 1878, pag. 13, tav. I. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr. fauna fossile, Montese,* 1887, pag. 12.

Fontanazzo. Tre esemplari assai guasti.

Questa specie è nota pel miocene medio e superiore e per il ›cene.

urotoma Jouanneti, Desm. — Bellardi, *Monogr. d. Plemot. foss., Piemonte,* 1847. pag. 38. tav. I4. fig. 15. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, I, pag. 346, tav. XXXVIII, fig. 1-6.

Santadi, S. Antonio. Esemplare ben caratterizzato.

urotoma (*Dolicotoma*) cataphracta, Br. sp. — Bellardi, *I Moll. d. terr. terz. del Piemonte* ecc. (Mem. Acc. Torino), 1878, pag. 230, tav. VII, fig. 20.

S. Michele. Due modelli assai sciupati.

Il sig. Bellardi cita questa specie per i tre piani del miocene montese e per il pliocene.

urotoma (*Genota*) ramosa, Bast. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 334, tav. XXXVI, fig. 10, 11. — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 112. — Manzoni, *Della fauna mar. di due lembi mioc.* ecc.. 1869, pag. 491. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta* (Boll. Comit, geol., 5°), 1874, pag. 382. — Locard, *Descr. d. le faune tert., Corse,* 1876, pag. 84. — Fontannes, *Les terr. tert. d. Haut Comtat-Venaissin,*

1876, pag. 634. — Bellardi, *I moll. d. terr. terz., Piemonte, Liguria*, 1878, pag. 84, tav. III, fig. 2.

Fontanazzo. Esemplare assai guasto.

Questa è specie dei tre piani miocenici.

Gen. **Conus**, Linn.

Conus (*Leptoconus*) antediluvianus, Brug. — Brocchi, *Conchiol. foss. subapp.*, tom. II, pag. 291, tav. II, fig. 2. — Michelotti, *Descr. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 336. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 38, tav. V, fig. 2. — R. Hörnes, *Die fauna des Schliers v. Ottnang.*, 1875, pag. 13. — Locard, *Descript. d. la faune tert., Corse*, 1876, pag. 71. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Ablag., mioc. medit.-Stufe* ecc., 1879, pag. 34. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 60 (*L.*). — Cafici, *Le formaz. mioc. nel terr. di Licodia Eubea*, 1883, pag. 21. — Simonelli, *Il monte della Verna* ecc., 1883 (Boll. Soc. geol.), pag. 251.

Castelsardo. Un solo individuo di poco più piccolo, ma identico nei caratteri alla fig. 2 di Hörnes.

Conus (*Leptoconus*) Dujardini, Desh. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 40, tav. V, fig. 3, 8. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 474, tav. G, fig. 9. — Locard, *Descr. faune tert., Corse*, 1876, pag. 78. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Ablag., mioc. medit.-Stufe*, 1879, pag. 35. — Seguenza, *Le formaz. terz. d. prov. di Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*). — De Gregorio, *Elenco d. foss. dell'orizz. a Cardita Jouanneti*, 1883.

S. Michele. Esemplare modellato di media grandezza, a spira breve. Questa specie è citata dal prof. Meneghini per la *pietra forte* di Bonaria; la sua antichità rimonta all'*aquitaniano*.

S. Bartolomeo. Questa specie fu riscontrata nella *pietra forte* dal prof. Meneghini.

Conus (*Leptoconus*) tarbellianus, Grat. — Grateloup, *Conch. foss. terr. tert. bassin de l'Adour*, 1840, pl. XLIII, fig. 2 (var. *a planospira*). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 33, tav. IV, fig. 1, 2, 3. — Locard, *Descr. faune tert., Corse*, 1876, pag. 74. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Ablag., mioc. medit.-Stufe*, 1879, pag. 32, tav. VI, fig. 1. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1881, pag. 50 (*Aq.*). — De Gregorio, *El. foss. dell'orizz. a Card. Jouanneti*, 1883.

S. Michele. Quattro modelli, di cui il più grande supera in dimensione l'esemplare maggiore figurato da Hörnes; tutti spettano

la varietà *a*, *planospira* Grat. Uno di essi, il più completo, apıre proporzionalmente più lungo della forma figurata da Grateup, analogamente a quanto si osserva per la forma del bacino di ienna.

Anche questa specie è nota dell'*aquitaniano*.

onus (*Leptoconus*) Puschi, Mich. — Michelotti, *Descr. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 340, tav. XIV, fig. 6. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., 1856, pag. 35, tav. IV, fig. 6. — Locard, *Descr. d. faune tert., Corse*, 1876, pag. 77. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Abl. mioc., medit.-Stufe*, 1879, pag. 34, tav. V, fig. 7. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*). — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss., Montese*, 1887, pag. 12.

S. Michele. Numerosi modelli di dimensioni poco maggiori o co minori di quelle dell' esemplare figurato da Michelotti. La miglianza è grande colla figura, ma più ancora con esemplari del .ocene medio della collina di Torino, di proprietà del Museo ologico dell'Università di Pavia e determinati dallo stesso Mielotti.

Questa specie, come le due precedenti, fu raccolta anche in rati dell'*aquitaniano* (Calabria).

›nus (*Cheliconus*) ventricosus, Bronn. — R. Hörnes u. Auinger. *Die Gaster. d. Meer. — Ablag.* ecc., 1879. pag. 49. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*).

›nus paradoxus, Locard, *Descript. faune tert., Corse*, 1876, pag. 79, tav. I, fig. 8.

S. Bartolomeo. Queste due specie furono riscontrate dal of. Lovisato.

Gen. **Ringicula**, Desh.

ingicula buccinea, Br. sp. — Brocchi, *Conchigl. foss. subapp.*, II, pag. 645, tav. IV, fig. 9, — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I, 1856, pag. 86, tav. IX, fig. 3. — R. Hörnes, *Die fauna des Schliers v. Ottnang.*, 1875, pag. 347. — R. Hörnes u. Auinger, *Die Gast. d. Meer.-Ablag., mioc. medit.-Stufe*, 1880, pag. 70.

Fontanazzo. Tre esemplari assai malconci e deformati da comessione; corrispondono alla terza figura di Hörnes.

Gen. **Cylichna**, Lovèn.

Cylichna Brocchii, Mich. sp. — Michelotti, *Descr. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 151. — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I, 1856, pag. 622, tav. L, fig. 6. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*). — Mariani e Parona, *Foss. torton. di Capo S. Marco in Sardegna*, 1887, pag. 86. — Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monogr., fauna foss., Montese*, 1887, pag. 11.

Fontanazzo. L'unico esemplare corrisponde esattamente alla descrizione di Michelotti; il suo diametro maggiore è di 9^{mm}.

La comparsa di questa specie rimonta fino all' *aquitaniano.*

Gen. **Scaphander**, Montf.

Scaphander lignarius, L. sp. — Grateloup, *Conch. foss. tert. bass. Adour.*, tav. II, fig. 3 (*Bulla Fortisii* non Brong.). — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I, 1856, pag. 616. tav. L, fig. 1 (*Bulla*). — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf.* ecc., 1861, pag. 136 (*Bulla*).

Fontanazzo. L'unico esemplare, piccolo ed incompleto; corrisponde perfettamente ad altri del miocene medio della collina di Torino e può riferirsi alle figure di Grateloup.

Questa specie persistette dal miocene inferiore al pliocene.

PTEROPODI.

Gen. **Vaginella**, Daudin.

Vaginella depressa, Daud. — Michelotti, *Descr. d. foss. mioc.* ecc., 1847, pag. 146 (*Cleodora strangulata*, Desh.) — Hörnes, *Die foss. Moll.* ecc., I, 1856, pag. 663, tav. L, fig. 42. — Seguenza, *Le formaz. terz., prov. Reggio*, 1880, pag. 60 (*L.*) — Mariani, *La Molassa miocenica di Varano*, 1887, pag. 20.

Castelsardo. Numerosi esemplari ben caratterizzati, identici ad altri della collina di Torino, determinati dal Michelotti e che si conservano nel Museo geologico dell' Università di Pavia.

Questa specie, tuttora vivente nel Mediterraneo, comparve nel *langhiano.*

Cefalopodi.

Gen. **Nautilus**, Breyn.

ilus decipiens, Mich. (?). — Michelotti, *Ét. sur le mioc. inf. de l'It. sept.*, 1861, pag. 137, tav. XIII, fig. 11.

Fontanazzo. Un esemplare troppo malconcio per prestarsi ad determinazione attendibile. Corrisponde ne' suoi tratti generali descrizione ed alla figura data dal Michelotti per la sua e del miocene inferiore di Dego e Belforte; ne è però più lo.

Gen. **Sepia**, Lmk.

a verrucosa, Bell. — Bellardi, *I molluschi d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, 1873, pag. 45, tav. I, fig. 5.

S. Michele. Due frammenti ed un esemplare pressochè com-, guasto alquanto ai margini laterali e superiore, che misura 165 (?) in lunghezza e mm. 90 (?) in larghezza; è ridotto i completamente in modello, che riproduce in modo esatto i teri della superficie, ben corrispondenti a quelli indicati nella izione di Bellardi. Solo trovo da rimarcare che le rugosità ersali nella forma sarda sono più numerose e più fine di quanto re dalla figura, che rappresenta la forma tipica. Il solco cir-e al mucrone è abbastanza distinto, sebbene sformato per la ressione subita dall'esemplare.

La *Sepia verrucosa* fu scoperta al M. Capriole presso Bra, marne azzurrognole del miocene superiore.

a Craveri, Gast. — Gastaldi, *Fossili del Piemonte e della Toscana*, 1868, pag. 226, tav. IV. — Bellardi, *I moll. d. terr. terz., Piemonte, Liguria*, 1873, pag. 47, tav. II, fig. 3.

Fangario. Due esemplari ben conservati, che misurano in hezza da mm. 71 (?) a 61 (?) ed in larghezza da mm. 30 a 29; re che non posso dare come esattissime, perchè gli esemplari rano d'avere subito delle compressioni. Sono più piccoli del-mplare figurato dal Bellardi, ma gli corrispondono perfetta-te nei caratteri specifici. Con questi esemplari fu raccolta an-

che una impronta, che corrisponde ad un individuo più grande: lunghezza mm. 95, larghezza mm. 40.

Con questa specie, affine alla *S. vindobonensis* Schl. (1), deve essere probabilmente identificata la *S. caralitana* Genn., trovata dal prof. Gennari (2) in questo stesso giacimento di Fangario.

Questa specie fu riscontrata per la prima volta nella marna bigia del miocene superiore, nelle vicicanze di Bra, verso Alba.

ARTROPODI

CROSTACEI, CIRRIPEDI.

Gen. **Balanus**, List.

Balanus concavus, Bronn. — Seguenza, *Int. ai Cirripedi della prov. di Messina*, 1872, pag. 32. — Simonelli, *Il monte della Verna* ecc., 1884 (Boll. Soc. geol.), pag. 272. — Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora*, pag. 40.

Capo Frasca. Numerosi esemplari più o meno ben conservati L'antichità di questa specie tuttora vivente, rimonta al miocene medio.

(1) U. Schloenbach, *Ueber Sepia vindobonensis aus dem neogenen Tegel von Baden bei Wien* (Jahrb. geol. Reichs., 19 Bd., 1869, pag. 289).

(2) Gennari, *Note paleont. sulla Sardegna*, 1867, pag. 21

ALCUNE FORME NUOVE
DI MOLLUSCHI FOSSILI DEL BOLOGNESE

›no poche parole di descrizione ed alcuni disegni di cinque di molluschi fossili raccolti nella provincia di Bologna, che ıi permetto di pubblicare. Quattro di questi appartengono cene, e più particolarmente a quella porzione che formata ositi littorali e sublittorali, rappresentati da sabbie gialle rgille turchine sabbiose, io considero appartenere all'astiano ıyer; il quinto è stato raccolto nelle marne biancastre del e medio. Per alcuni caratteri, mi è sembrato si potessero uere dalle forme fino ad oggi conosciute e perciò ho creduto ıante porli a conoscenza del mondo scientifico.

Fusus bononiensis Foresti.

Tav. VIII, fig. 1.

uesto *Fusus* ha qualche somiglianza, per la forma, col *F. cin*-ellardi e Michelotti (1) oggi considerato dalla maggior parte ıchiologi come una varietà del *F. rostratus* Olivi (2), e ·namentazione col *F. meneghinianus* D'Ancona (3); ma da am-

ı Bellardi e Michelotti, 1840. *Sagg. Oritt. di Piemonte*, pag. 12, tav. I,

ı Olivi, 1792. *Zool. adriat.*, pag. 153 (Murex).
ı D'Ancona, 1873. *Malac. plioc. ital.*, Mem. r. Com. geol. d'Ital., parte 1ª, pag. 257, tav. XV, fig. 15.

bidue facilmente si distingue. Dal primo differenzia anzitutto per le dimensioni che sono molto più piccole; per la forma del canale che è alquanto contorta; per mostrare le coste longitudinali molto sporgenti anche sull'ultimo anfratto; per avere l'ornamentazione, composta di strie e di funicoli trasversali, molto più fina ed elegante. Si distingue poi dal secondo, per essere proporzionatamente più corto; per contare minor numero di anfratti, non sorpassando mai gli otto, compresi gli embrionali; l'angolo spirale è più aperto e la spira meno lanceolata; gli anfratti sono più convessi e la carena, formata da uno dei funicoli trasversali è molto più sentita; i funicoli nella porzione inferiore degli anfratti sono più numerosi e più sporgenti. Le coste longitudinali, eguali per numero sono più prominenti e gli interstizî più larghi. La bocca è più tondeggiante, la coda più lunga ed anche un poco più contorta.

In questa specie i primi anfratti, ossia gli embrionali che sono in numero di tre sono lisci e molto convessi. La parte superiore degli anfratti ultimi e mediani è attraversata da funicoli sottilissimi ed uguali fra loro; la parte inferiore poi mostra inoltre, negli anfratti mediani tre funicoletti più grossi degli altri, quattro ne conta il penultimo e cinque o sei se ne osservano nell'ultimo: al di sotto poi di questi, tornano i funicoletti a farsi più sottili ed uniformi, fino all'ultima estremità della coda. Nell'ultimo e nel penultimo anfratto, sempre nella loro parte inferiore, i funicoli trasversali sono intercalati da un altro funicoletto più sottile. La carena, che bene si distingue su tutti gli anfratti, è formata, come ho già detto, da un funicolo più degli altri sporgente ed è posta circa alla loro metà. Finissime ed oltremodo numerose sono le linee di accrescimento, le quali essendo anche abbastanza elevate, nell'attraversare i funicoli trasversali danno ad essi l'aspetto di essere scabri ed imbricati.

Di questa specie non ho raccolto che tre soli esemplari nelle argille turchine sabbiose di Maiola nel Bolognese, argille spettanti ad una formazione sub-littorale del pliocene antico, e più particolarmente all'Astiano nel Mayer.

Lunghezza 9^{mm}, larghezza 4^{mm}.

Borsonia laevis Foresti.

Tav. VIII, fig. 2.

Per la forma generale moltissimo assomiglia alla var. A della *Borsonia prima* del Bellardi (1) mostrandosi però un poco più snella ed allungata. I caratteri che la differenziano sono; la mancanza di strie trasversali su tutti gli anfratti, la mancanza di coste longitudinali. Sono bene delineati i tubercoli che sporgono sull'angolosità degli anfratti, angolosità alquanto ottusa che si presenta nel centro dell'anfratto e non verso la sutura anteriore e senza indizio alcuno di carena. I tubercoli sono ottusi, tondeggianti, abbastanza sporgenti e non sotto forma di nodi longitudinali e subspinosi. Il labbro esterno manca, la coda è troncata, ma sulla columella si osservano due pieghe grosse ed alquanto oblique, la superiore delle quali molto più voluminosa e sporgente.

Non tengo di questa specie che un solo esemplare, raccolto nelle marne bianche del miocene medio del monte di S. Luca presso Bologna. Questo esemplare è internamente riempito da una sostanza silicea, in parte calcedoniosa, come si osserva in quasi tutti i gasteropodi fossili raccolti fino da antica data in questa località; e come indicò già il Monti (2) fino dal secolo passato; e come io stesso ne feci cenno altra volta (3).

Lunghezza? 15^{mm}, larghezza 5^{mm}.

Purpura felsinea Foresti.

Tav. VIII, fig. 3.

Questa specie per diversi caratteri è affine alla *P. haemastoma* L. vivente anche oggi nel Mediterraneo, ma per alcune particolarità, di cui terrò ora parola, non si può con essa identificare, come hanno fatto molti conchiologi e come io stesso aveva

(1) Bellardi, 1877. *Moll. terr. terz. Piem. e Ligur.* Mem. Ac. sc. Torino, parte 2ª, ser. 2ª, vol. XXIX, pag. 227, tav. VII, fig. 19^b.

(2) Monti, 1746. *De test. quibusdam foss. achat. plen.* Comm. bonon. vol. II, part. 2ª, pag. 285.

(3) Foresti, 1877. *Le marn. S. Luca, Paderno e i loro foss.* Rend. sess. Ac. sc. Ist. Bol. pag. 26.

ritenuto per qualche tempo [1]. La specie fossile si presenta anzi tutto colla forma generale più globosa, la spira meno acuta e non molto lunga, gli anfratti in numero di cinque, l'ultimo più sviluppato e formante circa i $^4/_5$ della lunghezza totale della conchiglia. Le suture sono un poco canaliculate e sempre più o meno marginate. Più marcata, che nella specie vivente è la depressione nella porzione posteriore degli anfratti. La bocca è ovale allungata, più ottusa posteriormente in confronto degli individui dell'attualità ed è pochissimo visibile la piega posteriore del labbro columellare. Il labbro esterno internamente non si mostra solcato e solo in qualche esemplare si osserva una leggiera increspatura sull'orlo tagliente; il canale anteriore è meno lungo e meno profondo. L'ornamentazione si mostra sotto forma di funicoli non molto prominenti ed ineguali per grossezza, separati fra loro da strie più o meno larghe e poco profonde. Generalmente tre o quattro funicoli più grossi degli altri, sotto forma di cordoni si osservano sull'ultimo anfratto. Sui primi due cordoni posteriori, che sono anche i più sviluppati, sempre si vede una serie di tubercoli, che sono ora più ora meno grossi e prominenti, ora più ed ora meno numerosi; spesso questi tubercoli si vedono ancora sul terzo cordone, ma ivi sempre sono più piccoli e meno prominenti, e finalmente alcuni esemplari ne mostrano la traccia anche sul quarto cordone, cioè sul cordone anteriore che si trova più presso la base. Sul penultimo anfratto i tubercoli che si presentano presso la sutura anteriore, sono generalmente benissimo sviluppati; negli altri anfratti poi non si distinguono che gli esili funicoli e le esilissime strie trasversali.

Questa specie pliocenica, trovasi abbastanza frequente tanto nelle sabbie gialle, quanto nelle argille turchine sabbiose della provincia di Bologna. Per la forma generale starebbe fra la *P. arata* Bell. [2] e la *P. connectens* Bell. [3].

Le figure delle *P.* (Stramonita) *haemastoma* date dal dott. R.

(1) Foresti, 1868. *Cat. moll. foss. plioc. coll. bolog.* Mem. Ac. sc. Ist. Bol. ser. 2ª, vol VII, p. 588.

(2) Bellardi, 1882. *Moll. terr. terz. Piem. e Lig.* Mem. Ac. sc. Torino, parte 3ª, ser. 2ª, vol. XXXIX, p. 177, tav. XI, fig. 10.

(3) Bellardi, 1882. Ibidem. p. 183, tav. XI, fig. 18.

Hoernes (1), mentre per alcuni caratteri si allontanano dalla specie del Linneo, colla specie pliocenica poi, ora da me indicata nulla hanno che fare; e primieramente per la forma più allungata, per la posizione e lo sviluppo dei tubercoli sull'ultimo anfratto, per le denticolazioni allungate nell'interno della bocca.

Presenta molta somiglianza colla *P. striolata* Bronn (2), ma questa pure ne differisce per avere la spira più allungata, le strie trasversali più fine e numerose, la bocca più ovale, più marcata la depressione dell'ultimo anfratto, ed i tubercoli meno prominenti ed in minor numero.

Anche la *P. haemastoma* citata e disegnata dal Hoernes M. (3) e per distinguerla dalla specie del Linneo, chiamata poi *haemastomoides* del dott. R. Hoernes (4) differisce dalla forma ora descritta, specialmente per le pieghe interne del labbro sinistro, per la spira più allungata, per la forma delle nodosità sugli anfratti.

Così pure la *P. prae-haemastoma* del Mariani e Parona (5) trovata nel miocene di Sardegna, non si può colla specie pliocenica confondere presentando essa i cingoli appena nodosi e le pieghe nell'interno del labbro sinistro.

Finalmente quella varietà fossile di *P. haemastoma* che il Philippi ha chiamato *cornuta* (6) non può identificarsi colla specie ora in discorso, stantechè mostra dei tubercoli diversi per forma ed in numero minore, ed il labbro sinistro internamente striato da strie numerosissime e sottili.

Da quanto ho ora accennato, mi sembra ben manifesta la differenza fra la *P. felsinea* e le altre ora citate; ed uno dei caratteri ben marcati a mio avviso si è quello della presenza o della mancanza delle strie, e delle pieghe o denticolazioni nell'interno del labbro sinistro; e perciò noi possiamo notare come la

(1) Hoernes R. e Auinger, 1882. *Gaster. mioc. Oesterr. Ung. Monarch.* Abhand. k. k. geol. Reichs. vol. XII, pag. 151, tav. XVI, fig. 18.

(2) Bronn, 1831. *Ital. tert. gebild.* p. 26.

(3) Hoernes M., 1856. *Foss. Moll. d. tert. beck. v. Wien.* Abhand. k. k. geol. Reichs. vol. I, pag. 167, tav. XIII, fig. 18.

(4) Hoernes R. e Auinger, 1882. Opera citata, p. 151.

(5) Mariani e Parona, 1887. *Foss. terz. Capo S. Mauro Sardegna.* Att. Soc. ital. sc. nat. vol. XXX.

(6) Philippi, 1844. *Enum Moll. Sicil.*, vol. II, pag. 187, tav. XXVII, fig. 2.

P. striolata e la *P. felsinea* siano perfettamente lisce; la *P. haemastoma* del miocene ungherese, la *P. prae-haemastoma* del tortoniano di Sardegna, la *P. haemastoma* vivente, la var. *cornuta*, fossile di Tarenti, presentino invece delle strie o delle increspature più o meno numerose e più o meno profonde, mentre finalmente la *P. haemastoma* o *haemastomoides* del bacino di Vienna si mostri con una specie di denticolazioni rade ed allungate.

Gli esemplari che abbastanza frequenti, ma difficilmente perfetti si raccolgono nell'Astiano del Bolognese, si presentano con dimensioni diverse, in generale però più grandi di quelle delle figure disegnate (1).

Le forme raccolte nel pliocene del Piacentino, del Senese e di altre località italiane, ed indicate col nome di *P. haemastoma*, probabilmente appartengono alla forma ora descritta. Secondo il Bellardi la specie ora da me illustrata, ed a lui comunicata, non si trova nei depositi terziarî del Piemonte e della Liguria.

Lunghezza 42^{mm}, larghezza 28^{mm}.

Purpura funiculata Foresti.

Tav. VIII, fig. 5.

Due soli esemplari di piccole dimensioni, raccolti nelle sabbie gialle plioceniche di Monteveglio nel Bolognese.

La forma generale è globosa; la spira è ottusa e cortissima, gli anfratti in numero di quattro, leggermente convessi presso la sutura posteriore, concavi anteriormente; l'ultimo globoso, depresso al terzo superiore e di nuovo convesso presso la sutura, forma i $^5/_6$ della lunghezza totale; la bocca è ovale allungata; posteriormente forma un intaglio stretto, anteriormente il canaletto è corto, largo, e non molto profondo; il labbro esterno arcuato, sottile, ornato nell'interno di cinque tubercoli ottusi ed appena allungati. La forma ed il numero di questi denti hanno molta somiglianza con quelli della *P. exilis* Partsch. disegnata dall'Hoernes M. (2). La columella è leggermente incavata; la regione ombelicale lunga e poco profonda.

(1) L'esemplare che ha servito per i disegni, era il solo che fosse quasi perfetto.

(2) Hornes M., 1856. *Foss. moll. tert-beck v. Wien.* Abhand. k. k. geol. reichs., vol. I, pag. 169, tav. XIII, fig. 20-23.

I primi anfratti si mostrano appena striati; l'ultimo presenta quattro grossi cordoni, una specie di coste larghe ed ottuse; il primo di questi cordoni limita inferiormente la depressione che si osserva al terzo superiore dell'anfratto; questa depressione è solcata da tre o quattro strie; fra i quattro cordoni principali si osserva ancora un funicolo sottile, limitato da due strie parimenti sottili ed abbastanza profonde, il quarto cordone ossia l'inferiore è diviso dall'orlo prominente che circonda all'esterno il canaletto anteriore della bocca, da quattro strie profonde, che danno luogo a tre funicoli un poco più grossi di quello che si osserva fra i cordoni principali. Sopra questi cordoni e più specialmente presso la sutura si osservano delle macchiuzze color marrone piuttosto allungate ora più ora meno larghe e abbastanza distanti fra loro.

Per la forma generale, per l'ornamentazione, per la forma ed il numero delle denticolazioni al labbro esterno, per la forma e la disposizione delle macchiuzze bene si distingue dalla *P. Hornesiana* Pecch. (1), colla quale in complesso ha molta somiglianza. Si distingue ancora dalla *P. tesselata* Mengh. (2) per avere lisci gli spazî fra i cordoni e per la forma ed il numero delle macchie giallo-scure.

Lunghezza 11^{mm}, larghezza 9^{mm}.

Conus zebrinus Foresti.

Tav. VIII, fig. 4.

La forma generale di questa conchiglia è piuttosto allungata. La spira elevata e non molto acuta; si compone di 9 a 10 anfratti un poco convessi, divisi fra loro da una sutura stretta, profonda ed un poco ondulata; l'ultimo forma un angolo molto ottuso alla sua parte posteriore e termina restringendosi gradatamente; il profilo è appena appena convesso. L'apertura è ristretta superiormente e sembra si allarghi un poco alla sua porzione anteriore; il labbro esterno è rotto; la columella è ravvolta inferiormente ed il canale non è molto profondo ed abbastanza largo. Numero-

(1) Pecchioli, 1864. *Descr. n. foss. argil. subap. tosc.* Att. Soc. ital. sc. nat., vol. VI, pag. 509, tav. V, fig. 8, 9.
(2) Pecchioli, 1864. Ibidem. pag. 511, tav. V, fig. 10, 11.

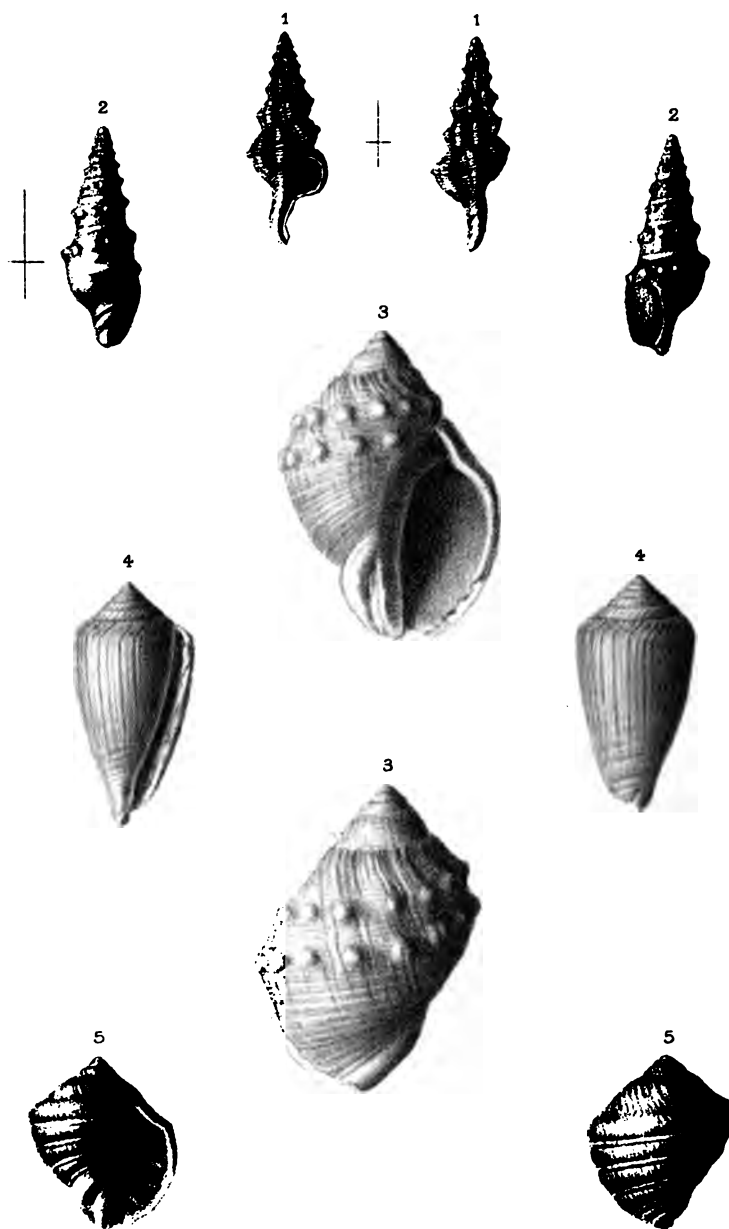
ione consiste in zone longitudinali, gialle, ondulose, assiali, e colto nel pliocene di Altavilla; ma ne è poi diverso per la na, che secondo il suddetto autore è identica alla fig. 5, tav. III l'Hoernes M., riferita al *C. ventricosus*. Parimenti per la coloione avrebbe pure qualche analogia colle seguenti specie viventi, :ioè col *C. zebroides* Kiener (1), ma in questo le strie sono più ghe, più numerose, spesso interrotte ed aventi una tinta molto ı scura; e con una varietà del *C. regius* (2) vivente nell'Oceano liano, specialmente per la tinta e per la grossezza delle linee orate, ma in questo sono numerosissime, mentre in minor numero contano nell'esemplare fossile.

Raccolto nelle sabbie gialle plioceniche di Zappolino nel lognese.

Lunghezza 32mm, larghezza 15mm.

L. FORESTI.

(1) Kiener, 1885. *Spec. gén. icon. coquill. viv.* Genre Conus., pag. 257, r. CV, fig. 5.
(2) Kiener, 1885. Ibidem. pag. 15, tav. XVII, fig. 4.



. Contoli, dis.

Lit. G. Wenk, Bologna.

DI ALCUNI FORAMINIFERI
ROVENIENTI DALLA SPIAGGIA DI CIVITAVECCHIA

LETTERA AL PROF. ROMOLO MELI.

Caro Collega,

In questi ultimi giorni finalmente ho potuto occuparmi di quei minuti da Lei raccolti sulla spiaggia di Civitavecchia, a un metro circa dalla città, dei quali tempo fa Ella volle con ita gentilezza affidarmi la determinazione. Ad un primo sguardo to sull' insieme di quei resti (per la massima parte di fora-feri) mi accorsi che essi erano per me di particolare interesse, me quelli di cui avevo già viste le imagini in parecchie ta- della *Testaceographia*, il classico lavoro al quale ho dedi- e dedico tuttora una parte dei miei studî.

Come certamente Le è noto, le prime osservazioni sulla fauna oscopica del littorale tirrenico sono dovute a Jano Planco, il le, verso la metà del secolo passato, scoprì sulla spiaggia di orno un *Cornu Ammonis* e un *Umbilicus parvulus*, ora noti o il nome di *Peneroplis arietinus* e di *Orbitolites compla-a*, e vi trovò frequente una *Conchula minima*, la *Miliolina inulum*, già da esso scoperta sulla spiaggia di Rimini ([1]). Fu a mezzo secolo più tardi che Soldani portò alla conoscenza dei ndo scientifico quei grandi tesori di cui si ammira la illustra-ne nel primo volume della *Testaceographia*, e che furono rac-i nelle acque basse e sui lidi del mare di Toscana e dell'Adria-

([1]) V. questo volume, p. 50, 51.

tico: a Livorno, a Portoferraio, all'isola del Giglio, alla Follonica, a Castiglioncello, a Rimini, ecc.

Nell'opera di Soldani Ella può vedere figurate quasi tutte le specie e varietà della spiaggia di Civitavecchia di cui in appresso, e le può anche trovare enumerate nel quadro che accompagna la nota di T. R. Jones e W. K. Parker sulla fauna a rizopodi del Mediterraneo confrontata con quella di alcuni depositi terziarî (1), nonchè in una lista di specie determinate dal signor H. B. Brady e provenienti dalle vicinanze del porto di Cagliari (2). Ma nel rapporto di H. B. Brady sui foraminiferi raccolti durante il viaggio del *Challenger*, benchè questo non si estendesse al Mediterraneo, Ella avrà sott'occhio una illustrazione completa di quelle specie. Anzi devo dirle fin d'ora che per ciò che riguarda la loro nomenclatura e sinonimia (non esclusi i miliolidi, dei quali non ho avuto campo di esaminare la struttura interna) ho accettato quasi per intero le conclusioni del signor Brady. Nella lista che Le unisco ho creduto utile di accennare all' habitat di ciascuna specie nonchè al trovarsi o no di essa allo stato fossile negli strati terziarî e post-terziarî d'Italia.

La fauna a foraminiferi di Civitavecchia, come quella di molti altri luoghi del littorale tirrenico, è probabilmente molto ricca; e il gruppo di forme da Lei raccolto non rappresenta forse che un tenue saggio della fauna stessa. Se dunque per l'avvenire Ella vorrà e potrà favorirmi di nuovo materiale, io mi terrò felice e onorato di farne la determinazione delle specie, coll'intendimento di contribuire in qualche modo alla conoscenza della fauna a rizopodi del Mediterraneo e dei rapporti di essa con quella dei nostri depositi neogenici.

Mi abbia sempre per

Bologna, il 1° settembre 1887.

Suo obblmo

C. Fornasini.

(1) La fauna della sabbia littorale conchiglifera del golfo di Spezia e di Livorno è indicata nella prima colonna, unitamente a quella di Creta.

(2) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4a, vol. XIX, p. 107.

MILIOLIDI.

1. *Miliolina seminulum* Linné sp. — Brady, l. c., p. 157, V, fig. 6. — Più di 30 esemplari, variabili sopratutto nel o di rotondità dei segmenti, con passaggio evidente alle forme lose.

È frequente sotto ogni latitudine e ad ogni profondità fino) i 5500 metri. S'incontra pure allo stato fossile negli strati enici, pliocenici e postpliocenici d'Italia.

2. *Miliolina secans* d'Orb. sp. — Brady, l. c., p. 167, tav. VI, 1, 2. — Più di 30 esemplari, molti dei quali raggiungono di dimensioni (3 millimetri), come si osserva spesso nel Meraneo, ove la specie abbonda più che altrove. È frequente del) in generale nelle sabbie conchiglifere delle spiaggie tempe-e tropicali. Si trova fossile nel neogenico d'Italia.

3. *Miliolina bicornis* W. e J. sp. — Brady, l. c., p. 171, VI, fig. 9, 11, 11. — Un solo esemplare.

È frequente nei mari attuali, ma limitata alle zone tempe-e tropicale. Prediligge le acque basse fino a profondità di 70 o metri; si trova raramente a 220 metri.

Fossile nel pliocenico e nel postpliocenico d'Italia.

4. *Peneroplis pertusus* Forsk. sp. — Soldani, *Testac.*, vol. I, LXIV-LXVII. — Brady, l. c., p. 204, tav. XIII, fig. 12-25. — ventina di esemplari, la maggior parte dei quali sono rife-i alla var. *a* (*P. planatus* F. e M. sp.). Uno alla var. *b* (*P. pers* Forsk. sp.) e uno alla var. *c* (*P. arietinus* Batsch sp.) Alcuni plari della var. *a* si presentano col margine dentato (Soldani, ., tav. LXVI, fig. kk ecc.).

Le varietà striate, quali sono quelle in discorso, non sono rare o le rive del Mediterraneo. Si trovano anche in altri mari, ma ofondità non maggiore di 466 m. L' habitat ordinario di questa ie è a profondità minore di 55 m. Si trova fossile nel pliocene l postpliocene d'Italia.

LAGENIDI.

5. *Nodosaria raphanistrum* Linné sp. — Silvestri, Atti Acc. nia, ser. 3ª, vol. VII, p. 27, fig. 1-61. — Un frammento.

Vive nel Mediterraneo e in altri mari, ma è piuttosto rara

NUMMULINIDI.

12. *Polystomella crispa* Linné sp. — Brady, l. c., p. 736, r. CX, fig. 6, 7. — Sei esemplari.

È frequente in generale nelle acque basse, e il suo habitat lalla spiaggia sino a 650 m. È frequente negli strati neogenici biosi e argillosi d'Italia.

C. FORNASINI.

INTORNO AI CARATTERI ESTERNI DELLE TEXTULARIE

La variabilità dei caratteri esterni, che distingue i foramini-feri in generale, è assai sviluppata tra le specie di quel gruppo che suole chiamarsi delle *Textularinae*. In una nota precedente (¹) tentai di dimostrare come la natura non abbia posto limiti, non solo fra le specie, ma anche fra i pretesi generi di quel gruppo, e illustrai una forma che si trova fossile nella marna miocenica dei dintorni di Bologna e che denominai *Clavulina gaudryinoides*, appunto perchè mi parve intermedia tra le clavuline e le gaudryine, ossia tra le forme tri-uniseriali e le tri-biseriali (²).

Anche nelle *Textulariae* propriamente dette, termine riserbato, come è noto, alle sole forme biseriali, la variabilità è grande. La configurazione generale della conchiglia, quella delle singole camere, il grado di compressione, le dimensioni e il sito dell'apertura, la fabbrica del guscio, sono tali caratteri che vedonsi cangiare, gli uni da individuo a individuo, gli altri in uno stesso individuo. Il grado di compressione è di questi ultimi, ed è perciò che una divisione delle textularie in *compresse* e *non compresse* sarebbe affatto innaturale. Un bellissimo esempio di individui carenati e al tempo stesso arrotondati ci è offerto dalla *Textularia irregularis* Seguenza sp. (³). Anche la figura e l'inclinazione delle camere variano

(¹) Vedasi questo periodico, vol. IV, p. 102.

(²) Che la *Clavulina gaudryinoides* sia strettamente collegata colla *Cl. communis*, è indubitato; ed è pure indubitato che lo sia colla *Cl. communis* anche la *Cl. irregularis* di Costa. Non si può con eguale sicurezza asserire se quest'ultima sia identica alla *Cl. gaudryinoides*, stantechè la illustrazione datane da Costa lascia molto a desiderare: dalla descrizione si rileva che la *Cl. irregularis* è tri-bi-uniseriale, mentre dalle figure ciò non apparisce affatto. La *Cl. gaudryinoides* differirebbe da essa soltanto perchè mancante della porzione uniseriale, e per mezzo di essa si collegherebbe colla *Cl. communis*.

(³) Atti Acc. Lincei, ser 3ª, vol. VI, p. 151, tav. XIV, fig. 7.

mo stesso esemplare; e quale esempio mi basterà il ricordare e nella *T. sagittula*, nella cui forma tipica le suture sono per-licolari all'asse della conchiglia, il loro grado di curvatura o di quità porti gradatamente a quelle modificazioni che furono di-te da d'Orbigny coi nomi di *T. cuneiformis* e *T. deperdita* (1). quanto poi si riferisce alla natura del guscio, il lettore non ha da scorrere le poche linee che ho pubblicate di recente intorno so del termine *Plecanium* (2). La struttura arenacea, che è la comune, comporta pochissimi ornamenti, sopratutto se è gros-na: certe specie meno arenacee, come la *T. Mariae* d'Orb. (3), fornite talvolta di aculei marginali. Il carattere *fistoloso* del cio, tanto ben sviluppato nella *T. siphonifera* Brady (4), è piut-o raro; e rarissime sone le specie ornate di strie longitudinali i coste incomplete (5).

La variabilità dell'apertura nelle textularie riflette per l'ordi-io le dimensioni di essa: la posizione, per quel che mi sappia, ne ia soltanto in due specie, la *T. concava* e la *T. luculenta*, nelle ui essa si trova talvolta più o meno lontana dalla linea suturale (6).

È frequente l'aspetto *corrugato*. A chiunque si faccia ad os-vare, anche grossolanamente, il residuo che si ottiene dal la-ggio di una delle nostre marne subappennine ove abbondino i ti di foraminiferi, l'occhio sarà bentosto colpito dall'aspetto gante che offrono le textularie, dovuto alla presenza di rialzi sversali disposti in due serie lungo la superficie della conchiglia alternantisi come le camere che la costituiscono. Soldani fu il imo che tenne calcolo di questo carattere (7).

(1) *Foram. Vienne*, p. 244, tav. XIV, fig. 23-25. — Della *T. cuneiformis*, appresso.

(2) Vedasi questo volume, p. 159, nota 2.

(3) *Foram. Vienne*, p. 246, tav. XIV, fig. 29-31.

(4) *Foram. Chall.*, p. 362, tav. XLII, fig. 25-29.

(5) Si confrontino: la *T. globulosa* Reuss (Schwager, Boll. Com. Geol. vol. VIII, tav. I, fig. 60), la *T. striatopunctata* Egger (Neues Jahrb. für n., etc., anno 1857, p. 101, tav. XII, fig. 27-29) e la *T. agglutinans* d'Orb. ady, *Foram. Chall.*, tav. XLIII, fig. 12).

(6) Brady, *Foram. Chall.*, p. 360, tav. XLII, fig. 13, 14; p. 364, tav. XLIII, 5-8.

(7) Egli lo riprodusse nelle figure, e lo indicò nel testo come segue: agittulae saepe depressae et aliquando subconicae, *superficie crispata*, ca-

Le textularie *corrugate* fossili delle marne subappennine sono forme essenzialmente arenacee. Il signor H. B. Brady ha illustrata una specie vivente nei mari attuali (*T. jugosa*) caratterizzata dall'avere le suture ornate da liste prominenti di sostanza ialina (¹). I rialzi trasversali della *T. jugosa* sono di natura affatto diversa da quelli di altre textularie *corrugate*.

Un rudimento, per così dire, di cordoni trasversali fu osservato da d'Orbigny in certa modificazione a camere arcuate della *T. sagittula*, da esso denominata *T. cuneiformis*, nella quale ciascuna camera si protende un poco nella sua parte superiore verso la seguente determinando una leggerissima sovrapposizione (²). Questa particolarità si osserva in altre specie, ad esempio: nella *T. abbreviata* (³) e nella *T. trochus* (⁴).

In una forma della *T. sagittula*, che si trova con frequenza nelle marne plioceniche d'Italia, l'orlo superiore di ciascuna camera è ornato da un vero cordone, variabile in grossezza anche in uno stesso esemplare (⁵). Nella tavola IX presento i disegni di due esemplari della varietà in discorso, nell'uno dei quali (fig. 1) si può

---

pite semper crasso ac distincto in duos veluti lobos, haud raro habentes pro ore rimulam ».

(¹) *Foram. Chall.*, p. 358, tav. XLII, fig. 7.

(²) *Foram. Cuba*, ed. in 8°, p. 147, tav. I, fig. 37-39. — L'autore precisamente scrive che le camere « sont simplement superposées sans empiétement ». — La forma che Williamson illustrò sotto il nome di *T. cuneiformis* non ha il carattere precipuo della forma orbignyana, quello di avere camere arcuate. — Si confronti inoltre la *T. cuneiformis* secondo Terquem (*Class. Anim. Dunkerque*, p. 129, tav. XVII, fig. 2).

(³) Tanto in certe forme plioceniche italiane, quanto in quella varietà che lo Schwager distinse col nome di *Plecanium laxatum* (Nov. - Exp., geol. Th., vol. II, p. 195, tav. IV, fig. 5).

(⁴) Van den Broeck, Ann. Soc. Belge Micr., vol. II, p. 132, tav. III, fig. 11, 12.

(⁵) Questa forma fu già illustrata, non troppo accuratamente, da Costa (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 291, tav. XXIII, fig. 11), che non la separa, al pari del Seguenza, dalla *T. sagittula*. — Il signor G. Berthelin gentilmente mi ha mandato un lucido del disegno inedito di questa specie lasciato da d'Orbigny ed esistente nel Muséum. Quel disegno corrisponde perfettamente alla forma *corrugata* fossile d'Italia e forse anche alla *T. sagittula* delle Canarie (*Foram. Canaries*, tav. I, fig. 19-21). — Varietà affine pare la *T. costata* Seguenza sp. (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 151, tav. XIV, fig. 8).

ervare il diverso grado di curvatura delle camere e di promiaza dei cordoni trasversali.

I cordoni trasversali della *T. sagittula* prendono l'aspetto di ste più o meno prominenti in quella varietà che altra volta ebbi listinguere col nome di Soldani, il primo che la illustrava, e : la quale credo conveniente l'adottare la denominazione bina- (1). Nella medesima tavola IX presento i disegni di due esemıri di *T. Soldanii*, diversi fra loro nel grado di compressione, di iquità delle camere e di prominenza delle creste trasversali.

Da ultimo ricorderò come nella *T. rugosa* Reuss sp. l'aspetto rugato sia dovuto a vere pieghe ondulate che stanno al disopra l margine di ciascuna camera (2), mentre nella *T. pectinata* del desimo autore le pieghe sono diritte e parallele alle suture zzontali (3).

L'aspetto corrugato non è esclusivo delle textularie: esso può servarsi in altri generi della sottofamiglia delle textularine. Ciò come esempî: la *Bigenerina pennatula* Batsch. sp. (4), la *Gauyina pupa* Gümbel (5), la *Clavulina angularis* d'Orb. (6), la *ılvulina limbata* Terq. (7) e la *Tritaxia caperata* Brady (8).

C. Fornasini.

(1) Vedasi questo periodico, vol. II, p. 183, tav. II, fig. 2. — Ho raccolto *T. Soldanii* anche nel pliocenico di Porto d'Anzio. L'ho pure osservata in residuo, favoritomi dal prof. Capellini, di un'argilla da esso raccolta « presso ›onte sulla Tuoma, lungo la via da Torrenieri a San Quirico ».

(2) Brady, *Foram. Chall.*, p. 363, tav. XLII, fig. 23, 24. — Ho sott'occhio ne di confronto magnifici esemplari di *T. rugosa* provenienti dalle coste Australia e gentilmente donatimi dal sig. H. J. Carter.

(3) Denkschr. Ak. Wiss. Wien, vol. I, p. 381, tav. IV, fig. 2, 3. — Sitz. Wiss. Wien, vol. LV, p. 98, tav. III, fig. 11.

(4) Si confronti la *T. corrugata* Costa (Mem. Acc. Sc. Nap., vol. II, 125, tav. I, fig. 15) la quale non è altro che la *B. pennatula*.

(5) Abhandl. Ak. Wiss. München, vol. X, p. 602, tav. I, fig. 3.

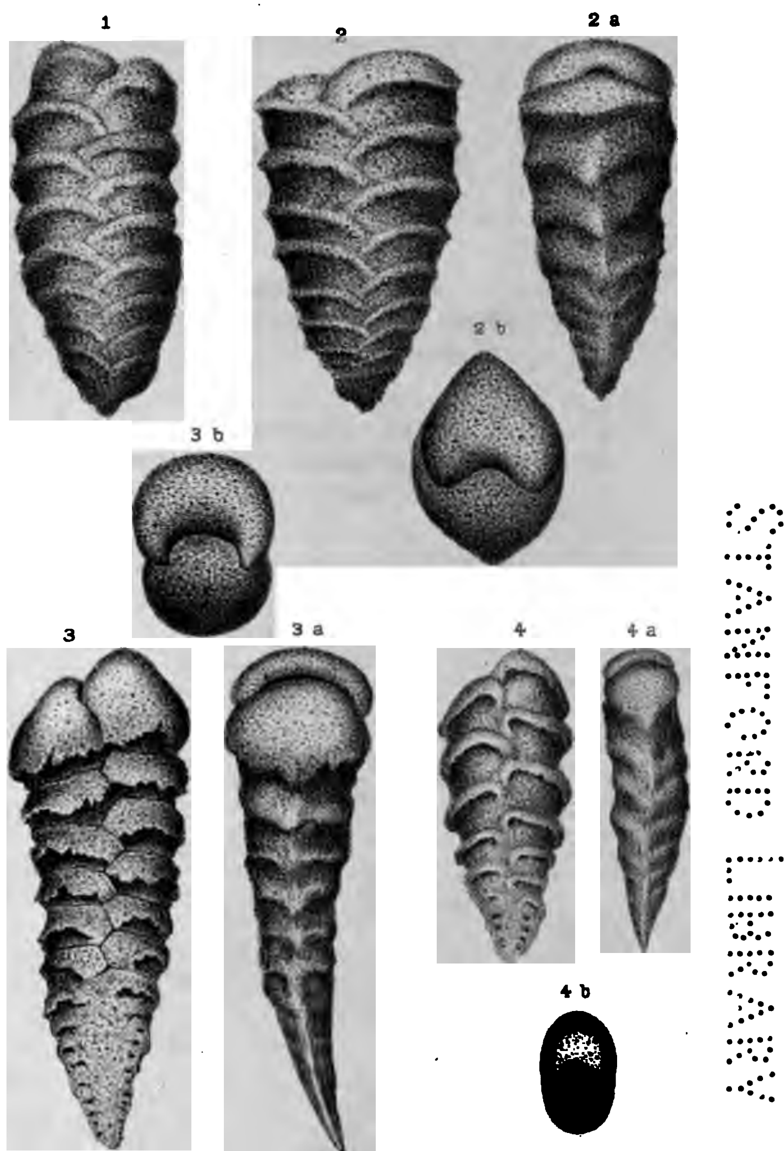
(6) Brady, *Foram. Chall.*, p. 396, tav. XLVIII, fig. 22-24.

(7) Mém. Soc. Géol. Fr., ser. 3a, vol. II, mem. 3a, p. 102, tav. XI, fig. 7.

(8) *Foram. Chall.*, p. 390, tav. XLIX, fig. 1-7.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX.

Fig. 1; 2, *a, b.* — *Textularia sagittula* Defrance.
Dalla marna del Casazzo (M. Oliveto, nel Bolognese).
» 1. . . . . × 22 diam.
» 2. . . . . × 27 »
» 3, *a, b*; 4, *a, b*. — *Textularia Soldanii* Fornasini . . × 27 »
» 3. — **Dalla marna del Ponticello di Savena, presso Bologna.**
» 4. — **Dalla marna del Casazzo.**



C. Fornasini, dis. dal vero E. Contoli, su pietra. Lit. G. Wenk, Bologna.

INDICE DELLE TEXTULARIE ITALIANE

APPUNTI PER UNA MONOGRAFIA

Premetto, a spiegazione del titolo di questa nota, che intendo:
ımerare in essa tutte le specie e le varietà spettanti al genere
ılaria, quali furono trovate fossili in Italia e nelle isole ita-
e viventi nei mari di essa, secondo le indicazioni dei varî
e i frutti delle mie stesse ricerche; di disporre tutte le de-
ıazioni, nonchè i relativi sinonimi, per ordine alfabetico, in-
lo per ciascuna il luogo ove fu per la prima volta illustrata,
ngendo le mie considerazioni sul valore del nome specifico e
lo infine le località nelle quali essa fu raccolta.
\ Soldani (1780-98) sono dovute le prime osservazioni intorno
ısto genere di foraminiferi. Egli lo illustrò nel *Saggio* sotto i
di *Nautili* (?) *amphorarii* (*Janiformia*) e di *Sagittulae*
ıscopicae, distinguendo con quello alcune forme arrotondate,
[uesto alcune forme compresso-carenate. Nella *Testaceogra-*
escluse qualsiasi relazione coi nautili, e ascrisse le textularie
ılymorpha (*P. janiformia* e *P. sagittulae*).
[l genere *Textularia* fu fondato da Defrance nel 1824 (*Dict.*
Tat.) sopra una specie compresso-carenata, arenacea, fossile nel
ınico d'Italia, già illustrata da Soldani, la *T. sagittula*; e fu
ınni dopo da d'Orbigny, nel *Tableau*, non solo conservato, ma
hito anche di un numero considerevole di altre specie, di alcune
quali non fu mai, è vero, pubblicata notizia [1]; altre fu-

[1]) Nel *Muséum* di Parigi si conservano i disegni originali, inediti, di
gny, relativi a specie non descritte nè figurate. Il sig. G. Berthelin,
[uisita gentilezza, mi ha mandato i lucidi di alcuni di quei disegni che
ormente mi interessavano.

rono dall' autore medesimo illustrate in opere posteriori (*Foram. Cuba* e *Foram. Vienne*) e le più si ebbero una illustrazione parziale, furono, cioè, soltanto figurate. Tra queste ultime conviene distinguere: 1° le specie figurate nelle tavole che accompagnano il *Tableau*; 2° quelle riprodotte nei *Modèles*; 3° quelle fondate su figure di Soldani.

Se delle specie enumerate da d' Orbigny nel *Tableau* e nel *Prodrome* parecchie non furono accettate perchè ignote o incerte, lo stesso, anzi di più, va detto di quelle illustrate da Costa nella *Paleontologia del regno di Napoli* e nella memoria sui foraminiferi delle marne vaticane (1855-1856). È noto di quanta importanza sia il materiale di cui quell' autore si propose la illustrazione, ed è noto pure quanto sia deplorevole che tale illustrazione lasci tanto a desiderare, sopratutto per ciò che riguarda le figure, da rendere il più delle volte impossibile il farsi un'idea esatta delle specie, le quali probabilmente in molti casi furono già descritte in precedenza da altri autori sotto altri nomi. Così è che delle molte textularie enumerate da Costa, due soltanto sono da esso considerate come note: tutte le altre sono presentate con nuove denominazioni. Le figure, come ho detto, sono male eseguite, e in varî casi mancano della descrizione.

Ma il più ricco contributo alla conoscenza delle textularie italiane lo abbiamo nell' opera del Seguenza sulle formazioni terziarie di Calabria (1879), nella quale l'autore, oltre al citare molte specie che d'Orbigny, Reuss e Karrer avevano già trovate fossili nel terziario d'Austria e di Germania, ne illustra parecchie di nuove accompagnandole con figure.

Vanno inoltre ricordati per minore contributo i seguenti autori: Michelotti, 1841 (1), Reuss, 1851 (2), Ehrenberg, 1854 (3), Schultze, 1854 (4), Jones e Parker, 1860 (5), Seguenza, 1862 (6),

(1) Mem. Soc. Ital. Sc., vol. XXII.
(2) Zeitschr. deutsch. geol. Ges., vol. III.
(3) *Mikrogeologie.*
(4) *Organ. Polyth.*
(5) Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XVI.
(6) Atti Acc. Gioenia, ser. 2ª, vol. XVIII, e *Foram. Monot. Messina.*

vestri, 1862 (1), Conti, 1864 (2), Coppi, 1869-1884 (3), Sis-nda, 1871 (4), Hantken, 1876-1884 (5), Zittel, 1876 (6), Schwa-r, 1876-1882 (7), Brady, 1877-84 (8), Van den Broeck, 1878 (9), rtorio, 1880 (10), Terrigi, 1880-1883 (11), Fornasini, 1883-1887 (12), fici, 1883 (13), Malagoli, 1885-1887 (14) e Mariani, 1887 (15).

Abbreviata d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 249, r. XV, fig. 7-12). — Fossile nel pliocenico di Coroncina presso ena (d'Orbigny, Silvestri); nel langhiano di Stilo, nell'elveziano nel tortoniano di Benestare, nel zancleano di Portigliola, Ardore, sta del Prato, Terreti e Nasiti; nell'astiano di Gallina, Ardore, llanidi e Bovalino, in Calabria (Seguenza); nel pliocenico di ssetta nel Modenese (Coppi); nel miocenico di San Rufillo e nel ocenico del Ponticello di Savena, nel Bolognese (Fornasini); nel toniano di Capo San Marco in Sardegna; nel pliocenico di Tronco-ro presso Casteggio in Lombardia (Mariani); o nel terziario (?) di ma Mocogno, nel Modenese (Malagoli) (?).

Abbreviata (d'Orb.) Jones e Parker, 1860 (Quart. Journ. ol. Soc., vol. XVI, p. 302, quadro). — I due autori attribui-

(1) Atti X Congr. Scienz. Ital.
(2) *Il Monte Mario e i suoi fossili subapennini.*
(3) *Cat. foss. mioc. plioc. Modenese.* — *Paleont. Mod.*, e Boll. Com. l. It., vol. XV.
(4) Mem. Acc. Sc. Torino, ser. 2ª, vol. XXV.
(5) Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. LXXIII. — Math. naturw. Ber. Ungarn, II.
(6) *Paläontologie*, vol. I.
(7) Boll. Com. Geol. It., vol. VII-IX. — Boll. Soc. Geol. Ital., vol. I.
(8) Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4ª, vol. XIX, e *Foram. Chall.*
(9) Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXXIV.
(10) Cronaca del Liceo Forteguerri in Pistoia, anno 1878-79.
(11) Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, XXXV. — Trans. Acc. Lincei, 3ª, vol. VI.
(12) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, IV-VI. — Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna, 4ª, vol. VII.
(13) Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. XIV.
(14) Atti Soc. Nat. Modena, Rend., ser. 3ª, vol. II e III.
(15) Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. XXX. — Rend. Ist. Lomb., ser. 2ª, XX.

scono a questa denominazione un significato molto più esteso di quello assegnatole da d'Orbigny, poichè la citano fossile, secondo la monografia di Czjzek, nel bacino di Vienna, e in essa monografia nessuna delle specie illustrate è identificabile colla *T. abbreviata* propriamente detta. Più affine ad essa sarebbe la *T. deltoidea* illustrata nella monografia di Reuss. — Fossile a Siena, a Torino e a Palermo, e recente sulla spiaggia di Livorno e Spezia. — Si confronti la *T. agglutinans*, var. *abbreviata* Parker e Jones (Phil. Trans., vol. CLV, p. 369, tav. XVII, fig. 76).

Abbreviata (d'Orb.) Terrigi, 1880 (Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, p. 190, tav. I, fig. 23). — L'esemplare figurato dall'autore si allontana assai dal tipo orbignyano, avvicinandosi alla specie seguente. — Fossile nell'astiano del Monte Vaticano. — Il medesimo autore cita la *T. abbreviata* fossile nel zancleano di Palo. Rimane per questa il dubbio se si tratti del tipo orbignyano o della forma vaticana.

Aciculata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263. tav. XI, fig. 1-4. — Terrigi, Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, p. 191, tav. II, fig. 24-27). — Fossile nel pliocenico del Senese (Silvestri); nel zancleano di Palo e nell'astiano del Monte Vaticano (Terrigi). Recente alla spiaggia di Rimini (d'Orbigny).

Acuminata Seguenza sp., 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª. vol. VI, p. 92, 151, tav. X, fig. 5: *Plecanium*). — Si confronti la *T. candeiana* d'Orb., dei mari delle Antille. — Fossile nell'elveziano di Malochia e nel tortoniano di Benestare, in Calabria (Seguenza).

Acuta Reuss, 1849 (Denkschr. Ak. Wiss. Wien, vol. I, p. 381, tav. XLIX, fig. 1). — È portata dal Brady come sinonimo della *T. sagittula*, ed è riprodotta dalla sua figura 17 (*Foram. Chall.*). — Fossile nell'elveziano di Ambutì (?) e nel tortoniano di Benestare in Calabria (Seguenza).

Acuta Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 294, tav. XXIII, fig. 13, 14). — Specie dubbia (affine alla *T. candeiana*

ntille ?), ma che certamente non ha a che fare colla pre-
. — Fossile nel pleistocenico di Casamicciola in Ischia.

ffinis Fornasini sp., 1883 (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, tav. II, fig. 10 : *Sagrina*). — Non si tratta d'altro che ›semplare meno angoloso di *T. concava*, in cui l'apertura è circolare ed è situata a maggiore distanza dalla sutura. ;ie del resto è molto variabile nei suoi caratteri (Brady, *Chall.*, tav. XLII, fig. 13, 14 ; tav. XLIII, fig. 11).

gglutinans d'Orbigny, 1839 (*Foram. Cuba*, ed. in 8°, tav. I, fig. 17, 18, 32-34. — Seguenza, Atti Acc. Gioenia, , vol. XVIII, p. 112, tav. II, fig. 4). — Fossile nel plio- del Senese (Silvestri); nel pleistocenico di Cattira e Fossa ;reta, presso Catania; nel zancleano di Ardore, Testa del Terreti e Nasiti, nell'astiano di Gallina, Vallanidi, Siderno, › Vito, nel pleistocenico di Monosterace e nel quaternario gio e di Bovetto, in Calabria (Seguenza). — Il Coppi la fossile (*Pal. Mod.*) nel tabiano della Tagliata e nel plio- della Fossetta nel Modenese, citando la forma fossile del glese (*Foram. Crag.*, tav. III, fig. 14-16). Noto che questa non è portata dal Brady (*Foram. Chall.*) come sinonimo della *lutinans*. — Recente nelle vicinanze del porto di Cagliari).

gglutinans (d'Orb.) Jones e Parker, 1860 (Quart. Journ. ;oc., vol. XVI, p. 302, quadro). — I due autori inglesi scono a questa denominazione un significato molto più esteso lo assegnatole da d'Orbigny, poichè la citano fossile, secondo ografia di quest'ultimo, nel bacino di Vienna; e in essa mo- ı la specie più affine alla *T. agglutinans* sarebbe la *T. lae-* che evidentemente non è identificabile con essa. — Fossile ›cenico del Senese e di Montopoli in Valdarno, e a Palermo. ; alla spiaggia di Livorno e di Spezia.

mphorina (Michelotti) Sismonda, 1871 (Mem. Acc. Sc. er. 2ª, vol. XXV. — Il Sismonda non descrive la specie, porta a sinonimi: 1° una figura di Soldani (*Saggio*, tav. VII,

fig. C) la quale rappresenta la *T. gibbosa* o una forma affine ad essa; 2° la *T. sagittula* secondo Michelotti (Mem. Soc. Ital. Sc., vol. XXII, pag. 330); 3° la *T. compressa* Roemer, secondo Michelotti (l. c., tav. III, fig. 13); 4° la *T. agglutinans* secondo Parker e Jones (Ann. Nat. Hist., ser. 3ª, vol. XVI, p. 19: *T. pygmaea* = *T. aciculata* = *T. agglutinans*, var.). Le quattro forme citate sono diverse fra loro, perciò non è possibile farsi un'idea della specie michelottiana. — Il prof. Meli mi ha gentilmente comunicati gli esemplari della collezione Michelotti esistente nel Museo Geologico dell'Università di Roma. Il tubetto, portante l'indicazione « *T. amphorina*, Coroncina, Rometta » contiene un esemplare di *T. gibbosa*, uno di *Gaudryina* e una diecina di una textularia compresso-carenata. — Il Sismonda cita la *T. amphorina* come fossile nel miocenico di Sciolze presso Torino e nel pliocenico dell'Astigiano.

Angularis d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263). Non descritta, nè figurata. Dal disegno inedito lasciato dall'autore, ed esistente nel Muséum di Parigi, si rileva trattarsi di una forma compresso-carenata, a camere oblique. — Fossile nel pliocenico del Senese.

Aratriformis Schwager sp., 1878 (Boll. Com. Geol. It. vol. IX, p. 527, tav. I, fig. 17: *Plecanium*). — Affine alla *T. pala*, ne differirebbe per l'obliquità delle camere. — Fossile nel tortoniano di Stretto presso Girgenti.

Articulata d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 250, tav. XV, fig. 16-18). — Fossile nell'elveziano del Capriolo nel Modenese (Coppi).

aff. Attenuata (Reuss) Schwager sp., 1876 (Boll. Com. Geol. It., vol. VII, p. 467: *Plecanium*). — Non descritta, nè figurata. — Conviene notare che la *T. attenuata* fu dallo stesso Reuss (Denkschr. Ak. Wiss. Wien. vol. XXV, p. 157) giudicata inseparabile dalla *T. carinata*. — Fossile nel pliocenico superiore dei dintorni di Girgenti.

Bronniana d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 244, tav. XIV, fig. 20-22). — È portata dal signor Brady (*Foram. Chall.*) come sinonimo della *T. sagittula*. — Fossile nel tortoniano di Benestare, in Calabria (Seguenza), e in quello di Capo San Marco, in Sardegna (Mariani).

Budensis Hantken, 1875 (Mitth. Jahrb. ung. geol. Anst., vol. IV, p. 67, tav. XV, fig. 1. — 1884. Math. naturw. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 149, tav. I, fig. 8: *Textilaria*). — Fossile negli strati a *Clavulina Szabói* di Scarena e Gorbio nella Contea di Nizza (Hantken).

Carinata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263. — *Foram. Vienne*, p. 247, tav. XIV, fig. 32-34). — Fossile nel pliocenico del Senese (d'Orbigny, Reuss, Silvestri); nel pleistocenico di Casamicciola, in Ischia, e nel pliocenico di Santa Severina, in Calabria (Costa); nell'elveziano e nel tortoniano di Benestare, pure in Calabria (Seguenza); nel miocenico di Malta (Hantken, Brady); nel pliocenico del Monte Mario, presso Roma (Schwager); nel tortoniano di Licodia Eubea, in Sicilia (Cafici); in quello della Sarsetta, nel Modenese (Malagoli); nel miocenico medio di Torino e nel superiore di Stazzano (Sismonda); nel tortoniano di Monte Gibio e nell'astiano di Savignano, nel Modenese (Coppi); negli strati a *Clavulina Szabói* di Scarena e Gorbio nella contea di Nizza, di Priabona nel Vicentino e di Teolo negli Euganei (Hantken); nel tortoniano di Capo San Marco, in Sardegna (Mariani). Recente alla spiaggia di Rimini (d'Orbigny, Reuss, Jones e Parker).

Carinata d'Orb. var. minor Seguenza, 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 65). — Non figurata. Differirebbe, secondo l'autore, dal tipo orbignyano per la mancanza del rialzo mediano, per le piccole dimensioni e perchè sovente deformata. — Fossile nel langhiano di Stilo, in Calabria.

Caudata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263). — Fondata dall'autore su una figura di Soldani (*Testac.*, vol. I, tav. CXXXII, fig. K), la quale è molto incerta. — Dalla spiaggia di Rimini.

Clypeata Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 295, tav. XXIII, fig. 4). — È identica alla *T. tuberosa*.

Concava Karrer sp., 1868 (Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. LVIII, p. 129, tav. I, fig. 3: *Plecanium*). — Fossile negli strati a *Pecten hystrix* del Ponticello di Savena, nel Bolognese (Fornasini).

Concava Karr. sp., var. italica Seguenza, 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 376). — Non figurata. Differirebbe, secondo l'autore, dal tipo karreriano per essere più gracile e più compressa, e per avere le suture più profonde. — Fossile nel quaternario di Reggio e di Bovetto, in Calabria.

Conuloidea Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 368, tav. XXIII, fig. 12). — Non descritta e molto incerta. — L'autore non indica in quale luogo dell'Italia Meridionale la trovò fossile.

Corrugata Costa, 1855 (Mem. Acc. Sc. Nap., vol. II, p. 125, tav. I, fig. 15). — Non è altro che la *Bigenerina pennatula* (porzione biseriale).

Costata Seguenza sp., 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 151, tav. XIV, fig. 8: *Plecanium*). — Si confronti la forma corrugata della *T. sagittula*. — Fossile nel tortoniano di Benestare in Calabria.

Crassa Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 293, tav. XXIII, fig. 6). — Incerta, ma identificata dal Terrigi colla *T. abbreviata*. — Differirebbe dalla forma abbreviata della *T. sagittula* Defr., (var. *granulata* Costa) per avere le camere arcuate verso l'estremità aborale. — Fossile nel pliocenico di Reggio, in Calabria, e nel pleistocenico di Sant'Alessandro in Ischia.

Cuneata. Termine specifico usato dal Seguenza (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 151) per indicare la *T. acuminata*.

Cuneiformis d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat. vol. VII, p. 263. — *Foram. Cuba*, ed. in 8°, p. 147, tav. I, fig. 37-39).

portata dal Brady come sinonimo della *T. sagittula*. Non differi-be da essa che nella forma delle camere le quali sono arcuate. — Italia, fu raccolta: nel pliocenico di Castellarquato, nel Piacen-o (d'Orbigny); di Savignano, nel Modenese? (Coppi); dei dintorni Siena (Silvestri).

Deperdita d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 244, . XIV, fig. 23-25). — Portata dal signor Brady come sinonimo la *T. sagittula*, non ne differirebbe che nella leggera obliquità le camere. — Fossile nel subapennino del Monte Mario, presso na (Conti); di Solignano e di Savignano, nel Modenese (Coppi); el tortoniano di Capo San Marco, in Sardegna (Mariani).

Digitata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262). — descritta, nè figurata. — Dal disegno inedito lasciato dall'au-, ed esistente nel Muséum di Parigi, si rileva trattarsi di una na allungata e un po'curva, leggermente compressa e non ca-ata. — Dalla spiaggia di Rimini.

Echinata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263). — data dall'Autore su una figura di Soldani (*Testac.*, vol. I, CXXVII, fig. K), la quale rappresenta forse la *Bulimina acu-a*. — Dalla spiaggia di Rimini.

Elata Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 290, XXIII, fig. 9). — Incerta, e affine, pare, alla *T. aciculata*. — sile nel pleistocenico di Casamicciola, in Ischia.

Fungiformis Fornasini, 1887. — È compressa, carenata a porzione aborale (per il quale carattere principalmente dif-sce dalla *T. candeiana*), larga nella orale; ed è costituita da ecchie camere, che, eccetto le ultime due, sono piane e oriz-tali. Le suture sono mal distinte. Il guscio è finamente are-eo, la superficie opaca. — Ne presento il disegno nella qui ta tavola X. — Fossile nel pliocenico antico del Ponticello Savena, presso Bologna.

Gibba. Termine specifico usato dal Silvestri (Atti X Congr. enz. Ital. — Estratto) e dallo Zittel (*Paläont.*, vol. I, p. 89) indicare la *T. gibbosa*.

Gibbosa d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262, modello num. 28. — Fornasini, Boll. Soc. geol. ital., vol. VI, p. 160, tav. II, fig. 1). — Fossile nel pliocenico di Castellarquato, nel Piacentino (d'Orbigny, Fornasini); del Senese (Soldani, Silvestri); nel zancleano di Ardore, Gerace, Testa del Prato, Portigliola, Palmi, Seminara e Benestare, nell'astiano di Gallina, Vallanidi e Ardore, e nel quaternario di Bovetto, in Calabria (Seguenza); nel pliocenico superiore dei dintorni di Girgenti (Schwager), e nel terziario (?) di Lama Mocogno, nel Modenese (Malagoli) (?). Recente alla spiaggia di Rimini (d'Orbigny).

Gibbosa (d'Orb.) Jones e Parker, 1860 (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XVI, p. 302, quadro). — I due autori inglesi attribuiscono a questa denominazione un significato molto più esteso di quello assegnatole da d'Orbigny, poichè la citano fossile, secondo le monografie di quest' ultimo e di Reuss, nel bacino di Vienna; e in esse monografie nessuna delle specie illustrate è identificabile colla *T. gibbosa*. — La citano fossile nel terziario superiore di Palermo, di Siena, di Montopoli, e recente alla spiaggia di Rimini.

Globifera. Lo Schwager (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. I, p.201), cita la *T. globifera* Ehrenberg, come fossile nella piromaca del cretaceo superiore di Licodia Eubea, in Sicilia. Ehrenberg non ha fondato altro che una *T. globulosa* (1838, 1854), *Mikrogeologie*, tav. XXIII, fig. 3-6). Reuss fondò pure una *T. globulosa* (1845, *Verst. böhm. Kreidef.*, vol. I, p. 39, tav. XII, fig. 23), ma, avendola dipoi riconosciuta diversa da quella di Ehrenberg, propose per la propria il nuovo termine *globifera* (1860, Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. XL, p. 232, tav. XIII, fig. 7, 8). Probabilmente lo Schwager ha voluto riferirsi alla specie reussiana.

Globulosa, *β*. obtusa Ehrenberg 1838, 1854 (*Mikrogeologie*, tav. XXVI, fig. 9, 10: *Textilaria*). — È sinonimo, secondo Parker e Jones, della *T. gibbosa*. — Fossile nel calcare bianco di Cattolica, in Sicilia.

Gramen d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 248, tav. XV, fig. 4-6). — Fossile nel tortoniano di Licodia Eubea, in Sicilia

Cafici), di Capo San Marco, in Sardegna (Mariani), di Mongardino, nel Bolognese (Fornasini); nell'elveziano del Capriolo, nel Modenese Coppi).

Granulata Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 364, av. XV, fig. 4). — Non descritta, e incerta. Anche il Seguenza a cita fossile nel pleistocenico di Monosterace, in Calabria, ma senza descriverla. Il Costa non indica la località dell'Italia Meridionale ove fu raccolta.

Haueri d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 250, tav. XV, ig. 13-15). — Fossile nell'elveziano e nel tortoniano di Benestare, n Calabria (Seguenza), e nel tortoniano di Capo San Marco, in Sardegna (Mariani).

Irregularis Seguenza sp., 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 151, 310, tav. XIV, fig. 7: *Plecanium*). — Gli esemplari di questa specie si presentano arrotondati e carenati ad un tempo. Si confrontino la *T. agglutinans* e la *T. mayeriana*. — Fossile nel tortoniano di Benestare, e nell'astiano di Gallina e di Ardore, in Calabria (Seguenza).

Laevigata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262. — *Foram. Vienne*, p. 243, tav. XIV, fig. 14-16). — Fu raccolta nel pliocenico del Monte Mario, presso Roma (Conti), in quello di San Colombano (Sartorio); nell'elveziano di Ambutì, in Calabria (Seguenza), e alla spiaggia di Rimini (d'Orbigny).

Laminaris Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 290, tav. XXIII, fig. 15-17). — Affine alla *T. quadrilatera* Schwager (Nov.-Exp., geol. Th., vol. II, p. 253, tav. VII, fig. 103), dalla quale differirebbe per la mancanza di lamina carenale. — Fossile nelle argille di Notaresco, nel Teramano, e di Val di Lamato, in Calabria.

Luculenta Brady, var. calaritana Fornasini, 1887 (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, p. 30: *T. sagittula*, var. *calaritana*). — Non differisce dalla forma vivente (*Foram. Chall.*, p. 364, tav. XLIII, fig. 5-8) che per essere carenata e per avere l'apertura in posi-

zione normale anche allo stato adulto. Ne presento il disegno nella qui unita tavola X. — Fossile nel miocenico di San Michele, presso Cagliari.

Mariae d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 246, tav. XIV, fig. 29-31). — Fossile nell'astiano di Gallina, in Calabria (Seguenza).

Mariae d'Orb., var. inermis Reuss, 1867 (Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. LV, p. 64, tav. I, fig. 5-7). — Fossile nel langhiano di Stilo, in Calabria (Seguenza) (?).

Mayeriana d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 245, tav. XIV, fig. 26-28). — Affine alla *T. sagittula*, dalla quale non differisce, pare, che nel minor grado di compressione. — Fossile nel pliocenico di Castellarquato, nel Piacentino (Reuss), di Savignano, nel Modenese (Coppi), e del Senese (Silvestri).

Mutata Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 369, taa. XXIII, fig. 19). — Non descritta, e incerta. — L'autore non indica la località dell'Italia Meridionale, ove fu raccolta.

Nussdorfensis d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 243, tav. XIV, fig. 17-19). — Portata dal Brady come sinonimo della *T. sagittula*. — Fossile nel pliocenico del Monte Mario, presso Roma (Conti) e in quello di San Colombano (Sartorio).

Obtusa d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262). — Fondata dall'autore su una figura di Soldani (*Testac.*, vol. I, tav. CXXVII, fig. H), la quale è molto incerta e può rappresentare anche una gaudryina. Dal disegno inedito lasciato da d'Orbigny, ed esistente a Parigi nel Muséum, si rileva trattarsi di una forma allungata, leggermente compressa, non carenata, costituita da camere numerose e un po'oblique. — Dalla spiaggia di Rimini.

Obtusa (d'Orb.) Terrigi, 1883 (Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXV, p. 188, tav. III, fig. 29, 30). — Questa forma non ha a che fare colla precedente, quale è riprodotta dal disegno inedito di d'Orbigny. — Fossile nel pliocenico del Quirinale, a Roma.

Oviformis d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, ». 262). — Non descritta, nè figurata. Dal disegno inedito lasciato la d'Orbigny, ed esistente a Parigi nel Muséum, si rileva trattarsi di una forma prossima alla *T. tuberosa*, dalla quale differirebbe, pare, per avere le camere oblique e arcuate. — Dalla piaggia di Rimini.

Pala Czjzek, 1848 (Haid. naturw. Abhandl., vol. II, p. 148, av. XIII, fig. 25-27). — Fossile nel pliocenico di Castellarquato, ıel Piacentino (Reuss), del Ponticello di Savena, nel Bolognese Fornasini); nel tortoniano di Stretto, presso Girgenti (Schwager); n quello di Benestare, e nell'astiano di Gallina e di Vito, in Caabria (Seguenza).

Palmata Costa, 1856 (Att. Acc. Ponton., vol. VII, p. 293, av. XXIII, fig. 21). — Incerta. Affine alla *T. carinata*? o a ualche bolivina? — Fossile nell'argilla di Notaresco, nel Teramano.

Partschi Czjzek, 1847 (Haid. naturw. Abhandl., vol. II, ». 148, tav. XIII, fig. 22-24). — Recentemente l'ho portata come inonimo della *T. gibbosa*, dalla quale non differisce, pare, che »er la forma più allungata. — Fossile nel pliocenico del Senese Silvestri, Jones e Parker), del Messinese, nel tortoniano di Benetare, nel zancleano di Seminara e di Gerace, nell'astiano di Vito, n Calabria (Seguenza). Esiste del resto un'altra *T. Partschi* del retaceo (Reuss, 1860, Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. XL, p. 233, av. XIII, fig. 6), la quale non ha a che fare colla forma czjzekiana.

Pectinata Reuss, 1849 (Denkschr. Ak. Wiss. Wien, vol. I, ». 381, tav. IV, fig. 2, 3). — Fossile nel tortoniano di Benestare, n Calabria (Seguenza).

Peucetia Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 295, av. XXIII, fig. 7). — Incerta. Pare affine alla *T. gibbosa* o alla *uberosa*. — L'autore non indica la località dell'Italia Meridionale, ›ve fu raccolta.

Picta Schultze, 1854 (*Organ. Polyth.*, p. 62, tav. VII, ig. 25-27: *Textilaria*). — Ricorda nella forma generale la *T. obusa* (d'Orb.) Terrigi. — Vive nel mare di Ancona.

Plana d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263). — Non descritta, nè figurata, ma confrontata dall'autore colla *T. saulcyana* (*Foram. Cuba*) e colla *bronniana* (*Foram. Vienne*), le quali sono portate dal Brady come sinonimi della *T. sagittula*. Nel *Prodrome* inoltre troviamo aggiunte alla citazione le parole « sans aucune saillie, unie ». Dal disegno inedito lasciato dall'autore ed esistente nel Muséum a Parigi, si rileva trattarsi non già della *T. sagittula*, ma di una forma molto compressa, a camere numerose, oblique e arcuate. — Fossile nel pliocenico della Coroncina, presso Siena.

Polystigma Ehrenberg sp., 1854 (*Mikrogeol.*, tav. XXVI, fig. 17: *Grammostomum*). — È sinonimo, secondo Parker e Jones, della *T. sagittula*. — Fossile nel calcare bianco di Cattolica, in Sicilia.

Praelonga (Reuss) Czjzek, 1847 (Haid. naturw. Abhandl., vol. II, p. 149, tav. XIII, fig. 28-30) — La forma illustrata da Czjzek fu poco dopo denominata da Reuss *T. acuta*, perchè diversa dalla *T. praelonga* Reuss (1845) del cretaceo. Tanto la forma czjzekiana, quanto la *T. acuta*, sono portate dal Brady come sinonimi della *T. sagittula*. — Esiste un'altra *Textilaria praelonga* (Schwager, 1866, Nov.-Exp.), la quale non ha a che fare colla *T. acuta* nè colla *T. praelonga* del cretaceo. — Fossile nel tortoniano di Stretto, presso Girgenti (Schwager).

Pristis Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 292). — Non figurata, ma molto affine, secondo l'autore, alla *T. carinata*. — Fossile nell'argilla di Notaresco, nel Teramano.

Proxima Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 291, tav. XXIII, fig. 8). — Incerta, e affine, pare, alla *T. gibbosa*. — Fossile nell'argilla di Notaresco, nel Teramano.

Punctata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 262). — Non descritta, nè figurata. Nel *Prodrome* la citazione è accompagnata dalle sole parole « espèce très-obtuse, subcylindrique ». Dal disegno inedito lasciato dall'autore, ed esistente nel

éum a Parigi, si rileva trattarsi di una forma allungata, leggerte compressa, non carenata, a camere irregolari, un po'convesse.) alte circa quanto larghe. — Fossile nel pliocenico di Castelıato, nel Piacentino.

Punctulata d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, 62). — Fondata dall'autore su una figura di Soldani (*Saggio*, VII, fig. E), la quale è incerta. Dal disegno inedito lasciato autore, ed esistente nel Muséum a Parigi, si rileva trattarsi di forma affine alla *T. gibbosa* e alla *tuberosa*, ma diversa da te, pare, nei contorni generali e in quelli delle camere, delle i le due ultime sono molto allungate. — Dalla spiaggia di Rimini.

Punctulata (d'Orb.) Fornasini, 1883 (Boll. Soc. Geol. Ital., II, p. 182). — Questa denominazione, nel senso inteso da me [uel lavoro, è sinonimo della *T. tuberosa*.

Pygmaea d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263, ello num. 7). — Fossile nel pleistocenico di Monosterace, in ıbria (Seguenza) e di Monte Buceto, in Ischia (van den Broeck); nte alla spiaggia di Rimini (d'Orbigny) e di Livorno e Spezia ıes e Parker). — Esiste un'altra *T. pygmaea* del cretaceo ıss, 1862, Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVI, p. 80, tav. IX, 11), la quale non ha a che fare colla specie orbignyana, e iò fu poscia dal Berthelin distinta col nome di *T. minuta* m. Soc. Géol. Fr., ser. 3ª, vol. I, mem. 5ª, p. 26).

Rotundata Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 365, XV, fig. 6). Non descritta, e incerta. — L'autore non indica ocalità precisa dell'Italia Meridionale, ove fu raccolta.

Rotundata (Costa) Seguenza sp. 1879 (Atti Acc. Lincei, 3ª, vol. VI, p. 310: *Plecanium*). — Non descritta, nè figu-. Differirebbe, secondo l'autore, dalla forma costiana, per essere compressa e più allungata. — Fossile nell'astiano di Gallina, 'alabria.

Rugosa Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 365, XV, fig. 7). — Non descritta, e incerta. — L'autore non inla località precisa dell'Italia Meridionale, ove fu raccolta.

Rugosa Reuss sp., 1869 (Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. LIX, p. 453, tav. I, fig. 3: *Plecanium*). — Fossile nel tortoniano di Benestare, in Calabria (Seguenza) (?).

Sagittula Defrance, 1824 (*Dict. Sc. Nat.*, vol. XXXII, p. 177; vol. LIII, p. 344, *Atlas*, *Conch.*, tav. XIII, fig. 5. – Fornasini, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, tav. IX, fig. 1, 2. – Fossile nel pliocenico di Castellarquato, nel Piacentino (Defrance, d'Orbigny), del Senese (Defrance, Silvestri), del Modenese (Coppi), del Bolognese (Fornasini), del Piemonte (Michelotti); di Lucugnano, in Terra d'Otranto, di Notaresco, nel Teramano, del Passo del Gatto, di Santa Severina (Costa), nell'elveziano e nel tortoniano di Benestare, nel zancleano di Ardore e di Portigliola, nell'astiano di Reggio, Vallanidi, Bovalino, Gallina, Monosterace, Riace, Ardore, Vito, nel pleistocenico di Monosterace, e nel quaternario di Reggio e di Bovetto, in Calabria (Seguenza); nel pliocenico inferiore dei dintorni di Girgenti (Schwager). Recente alla spiaggia del Tirreno (d'Orbigny) o di Rimini (Soldani).

Sagittula (Defr.) Jones e Parker, 1860 (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XVI, p. 302, quadro). — I due autori inglesi attribuiscono a questa denominazione un significato più esteso di quello assegnatole da Defrance e da d'Orbigny, comprendendovi certamente quelle forme che dal Brady (*Foram. Chall.*, p. 361) sono portate come sinonimi. — La citano fossile nel pliocenico di Montopoli in Valdarno, di Pienza nel Senese, e a Palermo. Recente, secondo il Brady, nelle vicinanze del porto di Cagliari.

Sagittula Costa, 1855 (Mem. Acc. Sc. Nap., vol. II, p. 125. tav. I, fig. 16). — Incerta, ma con molta probabilità riferibile alla *T. sagittula* Defr. secondo il concetto degli autori inglesi in generale. — Fossile nel pliocenico del Monte Vaticano, presso Roma

cfr. Sagittula (Costa) Schwager, 1876 (Boll. Com. Geol. It., vol. VII, p. 467: *Plecanium*). — Non descritta, nè figurata. — Fossile nel pliocenico superiore dei dintorni di Girgenti.

Sagittula Defr., var. calaritana Fornasini, 1887 (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, p. 30). Meglio che al tipo defranciano,

questa varietà, di cui offro il disegno nella qui unita tavola X, è riferibile alla *T. luculenta.*

Sagittula Defr., var. Soldanii Fornasini, 1883 (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, p. 183). — Per questa forma ritengo preferibile la denominazione binaria.

Soldanii Fornasini, 1883 (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, tav. II, fig. 2; vol. VI, tav. IX, fig. 3, 4). — Fossile negli strati a *Pecten hystrix* del Ponticello di Savena e del Casazzo, nel Bolognese, e di Porto d'Anzio, nel Romano; recente alla spiaggia di Rimini o del Tirreno (Soldani).

Sp. (cfr. Soldani, *Testac.*, tav. CXXXIII, fig. O-R) Conti, 1864 (*M. Mario e suoi fossili*, p. 55). — Non figurata. Dalla descrizione si rileva trattarsi della *T. sagittula.* — Fossile nel pliocenico del Monte Mario, presso Roma.

Sp. Conti, 1864 (*M. Mario e suoi fossili*, p. 55). — Non figurata. Dalla descrizione si rileva trattarsi con molta probabilità della *T. gibbosa.* — Fossile nel pliocenico del Monte Mario, presso Roma.

Speyeri Reuss sp., 1864 (Sitz. Wiss. Ak. Wien, vol. L, p. 444, tav. I, fig. 3: *Plecanium*). Fossile nel tortoniano di Benestare, in Calabria (Seguenza) (?)

Spinulosa Reuss sp., 1867 (Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. LV, p. 65, tav. I, fig. 3: *Plecanium*). — Fossile nell'astiano di Reggio e di Vallanidi, in Calabria (Seguenza).

Strombus Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 364, tav. XIII, fig. 34). — Non descritta, e incerta. — L'autore non indica la località precisa dell'Italia Meridionale, ove fu raccolta.

Subacuta Seguenza sp., 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VI, p. 229: *Plecanium*). — Non figurata. L'autore la confronta colla *T. acuta* Reuss (che il Brady porta a sinonimo della

T. sagittula) e la trova un po' meno acuta, carenata anche nella parte superiore, e coll'apertura più ristretta. — Fossile nel zancleano di Ardore, Geracee Palmi, in Calabria.

Subangulata d'Orbigny, 1846 (*Foram. Vienne*, p. 247, tav. XV, fig. 1-3). — Fossile nel miocenico di Monte Baranzone, nel Modenese (Coppi, Malagoli), di Ambutì, di Malochia, di Benestare, nell'astiano di Vallanidi, in Calabria (Seguenza), e nel tortoniano di Capo San Marco, in Sardegna (Mariani).

Subflabelliformis Hantken, 1875 (Mitth. Jahrb. ung. geol. Anst., vol. IV, p. 66, tav. XV, fig. 2: *Textilaria*). — Fossile negli strati a *Clavulina Szabói* di Scarena e Gorbio nella Contea di Nizza, e di Priabona, nel Vicentino.

Tetraedra Costa, 1856 (Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 288, tav. XXIII, fig. 10). — Incerta. L'autore la riferisce con dubbio alla *T. plana*: lo Schwager d'altra parte la confronta colla sua *T. quadrilatera* (Nov.-Exp.), la quale non ha a che fare colla *T. plana*. — Fossile nel pliocenico di Santa Severina e di Val di Lamato, nelle Calabrie.

Trochoides d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263). — Non descritta, nè figurata; ma confrontata dall'autore colla *T. conica* (*Foram. Cuba*) e colla *T. trochus* (Mém. Soc. Géol. Fr., vol. IV, p. 46). — Dal disegno inedito lasciato dall'autore, ed esistente nel Muséum a Parigi, si rileva trattarsi di una forma molto affine, almeno in apparenza, alla *T. trochus*. — Il signor Berthelin poi, inviandomi un lucido di quel disegno, mi faceva osservare come la *T. trochoides*, al pari di altre forme consimili, sia probabilmente, non una textularia, ma una gaudryina. — Fossile nel pliocenico di Castellarquato, nel Piacentino (d'Orbigny) e del Senese (Silvestri).

Trochus d'Orbigny, 1840 (Mém. Soc. Géol. Fr., vol. IV, p. 45, tav. IV, fig. 25, 26). — Fossile nell'elveziano di Benestare, nel quaternario di Reggio e di Bovetto, in Calabria (Seguenza), nel zancleano di Palo, nel Romano (Terrigi), e a Palermo (Jones e Parker).

Tuberiformis Seguenza sp., 1879 (Atti Acc. Lincei, ser. 3ª, ol. VI, p. 152, tav. XVI, fig. 9: *Plecanium*). — Non è altro che ı *T. tuberosa*.

Tuberosa d'Orbigny, 1826 (Ann. Sc. Nat., vol. VII, p. 263. — ornasini, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, p. 161, tav. II, fig. 2. ondata dall'Autore su una figura di Soldani (*Testac.*, vol. II, ıv. XIV, fig. H), la quale non lascia dubbio alcuno. — Fossile ıl pliocenico del Senese (Soldani, Silvestri), nel tortoniano di Be- ıstare e nell'astiano di Gallina, in Calabria (Seguenza); nel plio- ınico di Notaresco, nel Teramano, e nel pleistocenico d'Ischia (Costa); ıll'elveziano del Capriolo e nell'astiano di Savignano, nel Modenese 'oppi); negli strati a *Pecten hystrix* del Ponticello di Savena e ıl Casazzo, nel Bolognese, e di Porto d'Anzio, nel Romano (For- ısini). Recente alla spiaggia di Rimini (d'Orbigny) (?).

Turris d'Orbigny, 1840 (Mém. Soc. Géol. Fr., vol. IV, p. 46, v. IV, fig. 27, 28). — Fossile a Siena e a Palermo (Jones e ırker).

Unita Fornasini, 1887. — È breve e costituita da poche mere, per i quali caratteri principalmente differisce dalla *T. acuta* euss. È carenata e mediocremente compressa. Le camere sono ane e orizzontali, e le suture mal distinte. Il guscio è grossola- ımente arenaceo, la superficie scabra, l'apertura in posizione nor- ale. — Ne presento il disegno nella tavola X. — Fossile nel iocenico antico del Casazzo, nel Bolognese.

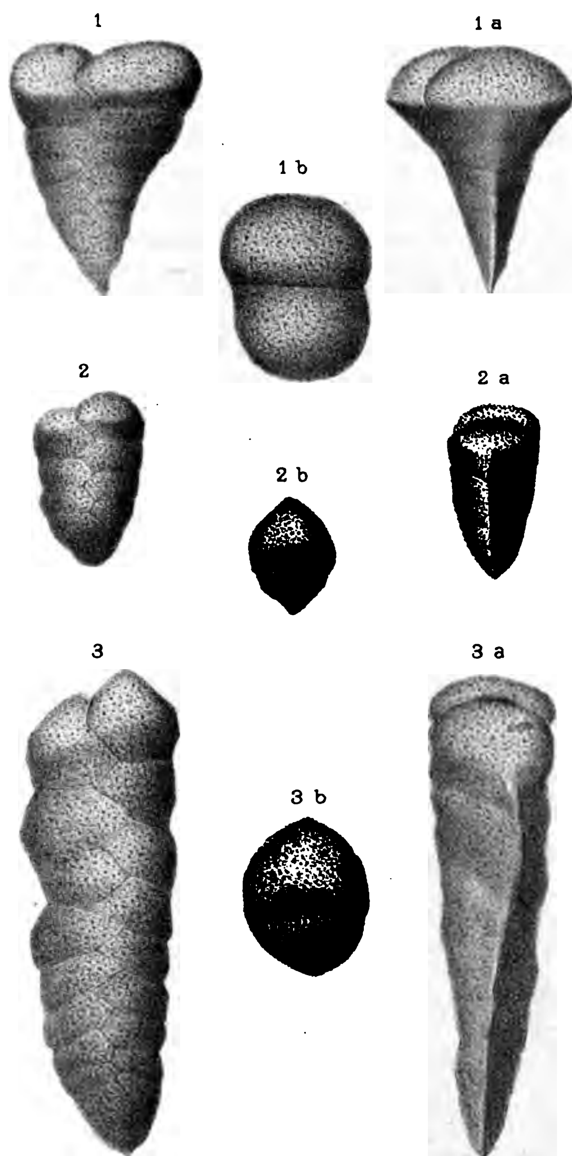
C. Fornasini.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA X.

FIG. 1, *a*, *b*. — *Textularia fungiformis* Fornasini × 37 diam.
(Dalla marna del Ponticello di Savena, presso Bologna).

FIG. 2, *a*, *b*. — *Textularia unita* Fornasini × 18 diam.
(Dalla marna del Casazzo, presso M. Oliveto, nel Bolognese).

FIG. 3, *a*, *b*. — *Textularia luculenta* Brady, var. *calaritana* Fornasini × 20 diam.
(Dal calcare di San Michele, presso Cagliari).



C. Fornasini, dis. dal vero. E. Contoli, su pietra. lit. G. Wenk, Bologna.

SULLE TEXTULARIE « ABBREVIATE »

Il termine specifico *abbreviata* fu nel 1846 *(Foram. Vienne)* ıcato da d'Orbigny ad una *Textularia* arenacea, corta e larga, le nel neogenico del bacino di Vienna e dei dintorni di Siena. niti assegnati a quella specie appariscono dalle figure (7-9 e 2, tav. XV) date dall'autore, rappresentanti due forme l'una quali è meno breve dell'altra. Il primo ad amplificare quei i fu Egger, che applicò la denominazione orbignyana a una laria fossile nel miocenico di Hausbach (Bassa Baviera) che lontana alquanto da quella di Baden e di Nussdorf (1). Più tardi nominazione fu intesa in senso ancora più lato da W. K. Parker R. Jones, i quali riguardarono la *T. abbreviata* come forma media tra la *T. gibbosa* e l' *agglutinans*. Infatti l'esemplare Atlantico Settentrionale da essi riprodotto non è certamente ificabile con quelli del miocenico d'Austria (2); come non lo è lo delle sabbie gialle vaticane illustrato dal Terrigi (3).

Per dire il vero, non è molto facile lo stabilire con precisione iti della *T. abbreviata*, e ciò, credo, per due ragioni: 1° perchè è strettamente collegata mediante passaggi graduati con altre tà e in modo speciale colla *T. subangulata*, colla *T. gramen*, lla *T. Haueri*; 2° perchè non è difficile il confonderla colle e « abbreviate » di certe specie meno affini. Al quale ultimo osito devo osservare: come molte specie di textularie, se non , si presentino sotto due forme fra loro collegate, l'una delle i è abbreviata rispetto all'altra, e come in alcuni casi la

(1) Neues Jahrb. Min. Geogn. Geol., anno 1857, tav. XII, fig. 17, 18.
(2) Phil. Trans., vol. CLV, p. 369, tav. XVII, fig. 76.
(3) Atti Acc. Nuovi Lincei, vol. XXXIII, tav. I, fig. 23.

più comune sia la prima, in altri la seconda. Per esempio: nella *T. abbreviata* d'Orb. la forma allungata è rara rispetto all'abbreviata mentre nella *T. sagittula*, al contrario, l'abbreviata è rara rispetto all'allungata.

Un altro fatto importante, e di cui va tenuto gran conto, è questo: *In generale, in una medesima specie di textularia la forma abbreviata è relativamente più larga, nella porzione orale, della forma allungata;* in altri termini: *la larghezza compensa la brevità.*

Fra le textularie abbreviate sono degne di nota: 1° la *T. deltoidea* Reuss (1), che differisce dalla forma orbignyana sopratutto per essere più compressa nella porzione orale; 2° la *T. laxata* Schwager sp. (2), che ne differisce per il forte grado di obliquità delle camere; 3° la *T. ponderosa* Fornasini (di cui presento i disegni nella qui unita tavola XI), bene distinta per le sue camere arcuate e prominenti. Quanto alla *T. crassa* Costa (3), è dubbioso se si tratti di una specie nuova, oppure della forma abbreviata della *T. sagittula*.

Per ciò che riguarda la distribuzione della *T. abbreviata* d'Orb. e forme affini nel terziario d'Italia, vedasi l'*Indice delle textularie italiane* che precede questa nota.

C. Fornasini.

(1) Denkschr. Ak. Wiss. Wien, vol. I, p. 381, tav. XLIX, fig. 4.
(2) Nov.-Exp., geol. Th., vol. II, p. 195, tav. IV, fig. 5.
(3) Atti Acc. Ponton., vol. VII, p. 293, tav. XXIII, fig. 6.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XI.

1, *a*, *b*: *Textularia abbreviata* d'Orbigny. — Dalla marna del Casazzo, presso Monte Oliveto, nel Bolognese. — Non differisce dalla forma del Bacino di Vienna (*Foram. Vienne*, tav. XV, fig. 7-9) che per la maggiore acutezza dei margini delle due ultime camere.

2, *a*, *b*: *Textularia sagittula* Defrance (forma abbreviata). — Dalla marna del Casazzo.

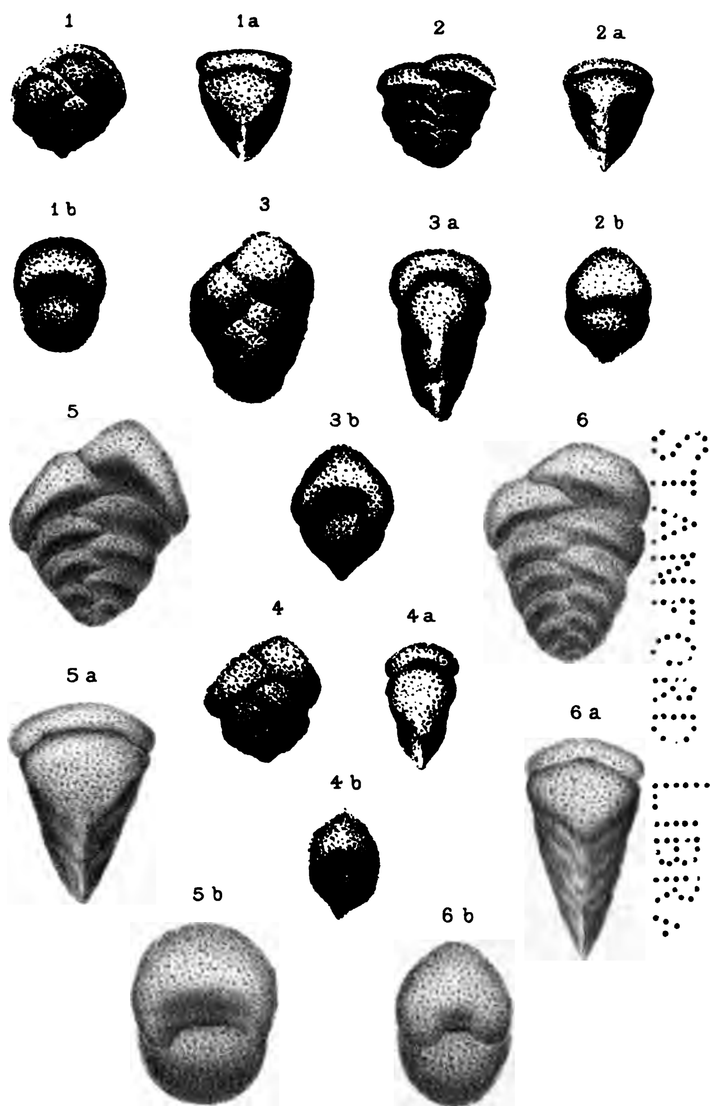
3, *a*, *b*: *Textularia abbreviata* d'Orbigny (forma allungata). Dalla marna di San Rufillo, presso Bologna. — Segna un passaggio alla *T. gramen*.

4, *a*, *b*: *Textularia gramen* d'Orbigny (forma abbreviata). — Dalla marna di San Rufillo.

5, *a*, *b*: *Textularia ponderosa* Fornasini. — Dalla marna del Casazzo.

6, *a*, *b*: *Textularia ponderosa* Fornasini (forma allungata). — Dalla marna del Ponticello di Savena, presso Bologna.

e le figure rappresentano gli esemplari ingranditi 18 volte.



C. Fornasini, dis. dal vero. — E. Contoli, su pietra. — lit. G. Wenk, Bologna.



A *VITIS VINIFERA* FOSSILE NEI DINTORNI DI ROMA

Come recente frutto delle mie ricerche paleontologiche nei intorni di Roma, posso menzionare il ritrovamento della *Vitis inifera* Lin., fossile nel travertino di Fiano Romano e nel tufo ılcanico grigio della località detta del Peperino. E benchè non a la prima volta che si segnali questa pianta nei terreni quarnarî, sono lieto di contribuire con altro materiale, per quanto arso, allo studio sulle origini della vite.

Relativamente a questa importante questione, le opinioni, soenute da quanti se ne occupano, sono poco concordi; alcuni, malado le recenti scoperte paleofitologiche, sostengono ancora che patria della vite sia esclusivamente la regione confinante col aucaso, col Caspio e col Tauro, vale a dire l'Armenia e la Persia cidentale, ed escludono completamente l'Europa, in cui sarebbe ata importata dall'uomo collo scopo di coltivarla, ed ove avrebbe ovato condizioni tanto favorevoli da potervi prosperare e perfino selvatichire.

Presentemente la vite è una delle piante maggiormente difse. La si coltiva in tutta l'Europa meridionale e centrale fino una linea che oscilla fra il 45° e il 50° parallelo, nell'Africa ttentrionale, nelle isole del Capo Verde, al Capo di Buona Speıza, nell'Asia Minore, in Persia, in India, in Cina, nel Giapne ed in parecchie località dell'America e dell'Australia. La vite nisce inoltre un bell'esempio delle modificazioni che una pianta subire per effetto della differenza del clima, del terreno e la coltura; basti il dire che si annoverano oltre un migliaio di rietà, di cui alcune estreme messe a confronto si potrebbero ritere per specie diverse.

La presenza del genere *Vitis* è ben accertata dall'eocene in poi tanto in Europa che nell'America settentrionale. Le prime forme trovate in Europa somigliano molto all'odierno tipo americano; così la *Vitis sezannensis* Sap. (1) del paleocene di Sézanne, la *V. Sequanensis* Sap. del miocene inferiore di Vescoul (Haute-Saône), la *V. teutonica* A. Br. d'Oeningen, mentre nel miocene superiore compaiono delle forme che cominciano ad avvicinarsi al tipo asiatico; così la *Vitis praevinifera* Sap. del monte Charray (Ardèche), la *V. subintegra* Sap. delle cineriti del Cantal spettanti al pliocene inferiore, e la *V. Salyorum* Sap. dei travertini pliocenici di Valentine presso Marsiglia.

La *V. praevinifera* appartiene più di qualunque altra specie fossile al tipo della *V. vinifera*, e non si esagera punto ritenendola come antenato molto prossimo della vite. La differenza più essenziale con questa consiste nel piccolo sviluppo del lobo mediano in confronto del resto della foglia e la larghezza considerevole dell'insenatura che divide appunto il lobo mediano dai laterali.

In Italia si conoscono dei fusti di *Vitis* nelle arenarie e sabbie del pliocene inferiore della località detta la Grotta d'Annibale presso Casteggio (2) e le filliti di *Vitis vinifera* (3) delle marne sabbiose giallastre del pliocene superiore di Bra in Piemonte (4).

Finalmente nei terreni quaternari si conosce la *Vitis vinifera* identica a quella che vive attualmente. Fu trovata nei travertini di Meyragues in Provenza (5), di Castelnau e Gasconnet presso

(1) Saporta G. et Marion A. F., *L'évolution du règne vegetale, Les phanérogames*, vol. II, Paris, 1885.

(2) Questa notizia mi fu comunicata dal ch. prof. Taramelli. Anche l'egregio prof. Pirotta, cui sono riconoscentissimo per il continuo incoraggiamento agli studi di paleofitologia, mi avvisa di aver veduto anni or sono in quella località dei fusti che potevano attribuirsi ad una vite.

(3) Sacco F., *La valle della Stura di Cuneo dal ponte dell'Olla a Bra e Cherasco.* (Atti della Soc. it. di Sc. nat. di Milano, vol. XIX, 1886).

(4) Mentre la presente comunicazione era pronta per la stampa, il prof. Craveri di Bra, me ne inviò gentilmente in comunicazione due degli esemplari della sua collezione. A dire il vero più che al genere Vitis sono da ascriversi a qualche acero o meglio ad un platano.

(5) Saporta G. de, *La flore des tufs quaternaires en Provence* (Comptes rendus de la 33e sess. du Congrès scient. de France, 1867).

ntpellier ([1]); in quelli della Toscana a Poggio a Montone, Galnie e Val d'Era ([2]) e del colle S. Marco presso Ascoli-Piceno ([3]). queste località vanno ora aggiunte le altre due già accennate.

Il deposito del travertino di Fiano Romano trovasi alla destra Tevere a circa 35 Km. da Roma. È nella parte superiore, ove travertino è bianco e buccherellato che abbondano le filliti inne a vari molluschi, i quali invece sono più frequenti alla parte eriore dove il travertino è bruno ed assai compatto. I primi mplari di vite che raccolsi erano assai mutilati; mostravano tanto il principio delle nervature, ed il reticolato era tanto poco cernibile che si potevano anche attribuire ad un acero e non tenni alcun conto. In seguito ad altre ricerche trovai due altri mplari, che pur non essendo completi, sono assai soddisfacenti to che sulla determinazione non può cadere alcun dubbio. Vi vedono benissimo le nervature principali e secondarie, colle terrie che partendo dalle altre con angolo quasi retto si anastozzano circoscrivendo aree quadrangolari nel modo che è caratistico della vite.

La prima nervatura secondaria della centrale corre parallela abbastanza vicina all'altra nervatura principale laterale, per la al cosa, benchè il lembo non sia visibile in quella parte, si ha gione di credere che queste foglie non fossero profondamente ate. Nei nostri boschi non è raro trovare qualche pianta di vite nciarsi fra i rami degli alberi come una liana selvaggia ed avere lo stesso tempo foglie indivise, cordiformi-subrotonde ed altre con tre, ora con cinque lobi ben sviluppati.

Posseggo anche due impronte sul travertino che richiamano a mente per le particolarità della forma i semi della vite; inti le controimpronte che ne ho ricavato colla cera avvalorano esta supposizione.

([1]) Planchon G., *Étude des tufs de Montpellier au point de vue géoloue et paléontologique,* 1864.

([2]) Gaudin T. C. et Strozzi C., *Contribution à la flore fossile italienne,* et VIe mém. (Nouv. mém. de la Société helvetique, 1860-62).

([3]) Il prof. F. Sordelli mi mostrò nel suo album il disegno d'un esemre proveniente da questa località e conservato nella collezione del R. Liceo ta in Como.

Credo utile aggiungere la nota degli altri fossili da me trovati in questo travertino (1).

Acer campestre Lin.
" *pseudoplatanus* Lin.?
Cercis siliquastrum Lin.
Quercus ilex Lin.
Hedera helix Lin.
Fraxinus ornus Lin.
Mentha aquatica Lin.
Planera Ungeri Ett.
Laurus nobilis Lin.
" *canariensis* Web.?
Buxus sempervirens Lin.
Alnus glutinosa Gärtn.
Hyalina nitens Gmel. (*Helix*)
" *diaphana* Stud.
Helix rotundata Müll.
" *profuga* Schm.
" *pulchella* Müll.
" *cantiana* Mont.
" *nemoralis* Lin.
Clausilia laminata Mont. (*Turbo*)
Stenogyra decollata Lin. (*Helix*)
Cionella lubrica Müll. (*Helix*)
Pupa pygmaea Drap.
" *muscorum* Lin. (*Turbo*)
" *dolium* Drap. var.
" *polyodon* Drap.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea palustris Müll. (*Buccinum*)
" *truncatula* Müll. (*Buccinum*)
Planorbis umbilicatus Müll.
Cyclostoma elegans Müll. (*Nerita*)
Bythinia sp.
Pisidium pusillum Gmel. (*Tellina*)
Cervus capreolus Linn.

(1) Clerici E., *Il travertino di Fiano Romano* (Boll. del R. Com an. 1887, n. 3-4).

L'altra località è detta del Peperino e trovasi sulla via Flaminia a circa 6 Km. da Roma. Sopra una marna d'acqua dolce ace il tufo grigio che è poi ricoperto da uno strato di marna biosa con ciottoli e da un potente banco di tufo giallo ad elementi chitici. In ambedue le qualità di tufo si raccolgono molluschi filliti; ma i resti di vite li ho trovati soltanto in quello grigio, consistono in fusti trasformati in calcite. Alcuni raggiungono il ametro di due centimetri; la difficoltà di estrarli dal tufo mi pedisce d'averne pezzi di lunghezza superiore ai venti centimetri. corteccia, i nodi, la struttura interna a grandi vasi, tutto è aservato in modo sorprendente; parecchie sezioni tanto trasversali e longitudinali confrontate con quelle della vite vivente giustiano pienamente l'attribuzione di questi resti alla *Vitis vinifera* Lin.

Fra le filliti che ho raccolto nel tufo grigio, figurano le seenti specie:

Carex pendula Huds.
Glyceria aquatica Wahl. (cfr.)
Potamogeton natans Lin.
Hedera helix Lin.
Buxus sempervirens Lin.
Ulmus campestris Lin. (cfr.)
Juniperus comunis Lin.
Taxus baccata Lin.

Per le ricerche del prof. Meli (1) e per le mie (2) sono da citarsi che gli altri fossili di cui segue l'elenco:

Hyalina olivetorum Herm. var.
Zonites compressus Ziegl. var.
Helix nemoralis Lin.
" *obvoluta* Müll.
Limnaea palustris Müll. (*Buccinum*)
" *stagnalis* Lin. (*Helix*)
" *ovata* Drap.

(1) Meli R., *Molluschi terrestri e d'acqua dolce rinvenuti nel tufo litle della Valchetta presso Roma* (Boll. della Soc. Geol. It., vol. III, 1884). Boll. della Soc. Geol. It., vol. V, 1886.

(2) Clerici E., *Sopra alcuni fossili recentemente trovati nel tufo grigio Peperino presso Roma* (Boll. della Soc. Geol. It., vol. VI, 1887).

Planorbis umbilicatus Müll.
Bythinia sp.
Cyclostoma elegans Müll. (*Nerita*)
Unio sinuatus Lamk.
Cervus capreolus Lin.

Anche nelle epoche preistoriche è segnalata la presenza della vite; così dell'età del bronzo si trovarono semi e fusti nelle terramare del Modenese (1), nelle abitazioni lacustri di Varese (2), e nella terramara di Castione presso Parma (3); altri semi sono inoltre citati nella stazione lacustre di Wangen in Svizzera (4). Infine si hanno documenti i quali autorizzano a credere che in Egitto la coltivazione della vite e la vinificazione si praticassero fin da 5 a 6 mila anni fa (5).

Da questo brevissimo sunto delle notizie che ho potuto raccogliere, si può senz'altro concludere: che il genere *Vitis* apparve in Europa al principio dell'era terziaria; che nel miocene superiore si manifestò una forma da cui si può far dipendere la *Vitis vinifera*; che la vite esiste certamente in Europa fin dal quaternario e che quindi essa è originaria tanto dell'Europa meridionale che dell'Asia, senza escludere per altro che i popoli dell'Asia minore allora di civiltà più avanzata abbiano introdotte in Egitto, in Grecia, in Italia, le varietà già coltivate, più pregevoli per la qualità e quantità del frutto.

ENRICO CLERICI.

(1) Canestrini G., *Oggetti trovati nelle terramare del Modenese*, IIa relaz. (An. della Soc. dei Nat. in Modena, an. I, 1866, pag. 149). — Parazzi A., *Terramara e sottostante torbiera con palafitta nel casale Zaffanella presso Viadena* (Boll. di paletn. it., an. XII, n. 3-4, 1885, pag. 54).

(2) Ragazzoni I., *Dei nuovi scavi dell'isola Virginia nel lago di Varese* (Rivista archeolog. della prov. di Como, fasc. 16, 1879, pag. 20). — Idem, *Degli scavi dell'isola Virginia* (Rivista archeol. della prov. di Como, fasc. 27, 1885, pag. 9).

(3) Pigorini G. e Strobel P., *Le terremare e le palafitte del Parmense*, IIa relaz. (Atti della Soc. it. di Sc. nat. in Milano, vol. VII, 1864, pag. 29).

(4) Heer O., *Die Pflanzen der Pfahlbauten*, Zurich, 1865. — Keller F., *Pfahlbanten*, 6er Bericht (Mitth. d. antiq. Gesellsch. in Zurich, Bd XV, Heft 7, 1886.

(5) De Candolle A., *Origine des plantes cultivées*. Paris, 1883.

ADUNANZA ESTIVA
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA IN SAVONA

Seduta del 12 settembre 1887.

La seduta inaugurale ha luogo nel ridotto del civico teatro iabrera alle ore 8½ ant. del giorno 12 settembre (1).

Presidenza COCCHI.

Presenti i soci: BALDACCI, BONETTI, BRUNO, CANAVARI, HERICI, CLERICI, CORTESE, DEL MORO, DE STEFANI, GIORDANO, SEL, MARIANI, MATTIROLO, MAZZETTI, MAZZUOLI, MOSCHETTI, ICOLIS, PACINI, PANTANELLI, PELLATI, SACCO, TARAMELLI, ZZI, e il sottoscritto segretario.

Assistono anche il ff. di Sindaco di Savona cogli assessori, il ttoprefetto, il presidente del club alpino, sez. di Savona; il cepresidente della Società economica, le autorità militari, e olte signore.

(1) In data 1 luglio era stata diramata ai soci apposita circolare d'in-o, contenente il programma delle sedute e delle escursioni da farsi nel ngresso di Savona. Vi era unita la seguente nota di pubblicazioni riguar-nti la geologia della Liguria:

onimo, *Descrizione della cava di combustibile fossile nelle vicinanze di Cadibona.* Giornale Ligustico di scienze, lettere ed arti, anno I, fasc. 1°, Genova, 1887.

llardi L., *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria;* parte prima con 15 tavole. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, tomo XVII, 1873. — Parte seconda, come sopra, con 9 tavole, tomo XXIX, 1877. — Parte terza, con 12 tavole, come sopra,

Prende pel primo la parola il ff. di Sindaco, avv. G. Brignoni, col seguente discorso:

« Signori,

« A me, ultimo fra voi. la ragione dell'ufficio accorda ed impone l'onore di parlare in questa eletta adunanza; ed io, pur sentendomi impari a tanta ventura, mi compiaccio di salutare convenuti nella mia città natale, voi illustri geologi che siete decoro e lume dell'Italia nostra.

« Savona è superba di essere sede del vostro congresso, è superba di ospitarvi nelle sue mura; concedete adunque che a suo nome vi ringrazi di averla prescelta, e che saluti per lei, voi tutti nella persona di quell' illustre che presiede ai vostri lavori.

« La scienza, questa grande madre di ogni verità, di ogni progresso che qui vi ha congregati, va altera del vostro nome, o egregio professore Igino Cocchi; se ne compiace la patria, cui aggiungete novello lustro colle opere vostre che servono di guida sicura ai presenti, e serviranno ai studiosi della età ventura.

---

serie 2ª, tomo XXXIV, 1882. — Parte quarta, con due tavole, come sopra, serie 2ª, tomo XXXVIII, 1887.

Bellardi L., *Monografia delle Nuculidi trovate finora nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, con una tavola, Torino, tip. eredi Botta, 1875.

Id. *Descrizione di una nuova specie di Zeidora travata melle marne del pliocene inferiore della Liguria*, con 1 tavola. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XIII, adunanza del 26 maggio 1878.

Bonney T. G., *Note sopra alcune serpentine della Liguria e della Toscana*. Bollettino del R. Comitato Geologico, Roma, anno 1879, n. 9 e 10 (dal Geological Magazine, n. 182, 1879).

Borson S., *Note sur les dents du grand Mastodonte trouvées en Piemont et sur des machoires et dents fossiles prises dans la mine de houille de Calibona proche Savone* (con 3 tavole). Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XXVII, Torino, 1825.

Del Moro E., *Degli scavi recentemente eseguiti nella caverna ossifera di Bergeggi* (Liguria). Genova, tip. Ciminago, 1886.

De-Memme F., *I ferri titanati e le sabbie magnetiche della Liguria*, con fig. Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova, maggio 1881.

De Stefani C., *Il permiano nell'Appennino*. Bull. della Società geol. ital. anno VI, Roma, 1887.

« Nè crediate, perchè se del nome di un solo fra voi, Signori, orno il mio dire, sia immemore dei servigi, che voi tutti ren- ste alla scienza, quale selvaggio che passa accanto alla gemma, non la cura perchè non ne conosce il valore; ma se di quanti sono clari fra voi dovessi ricordare il nome, di nessuno potrei tacere.

« Sia adunque l'omaggio che rendo a voi tutti compreso nella rsona del vostro illustre Presidente.

« La natura racchiudeva nei suoi più nascosi meandri misteri secoli, di millenii che attendevano una spiegazione; a voi che siete gli indefessi cultori la gloria di aver sollevato in gran rte l'imperscrutabile velo, leggendo la storia del nostro globo in a conchiglia dissepolta, in un ammasso fossile o petroso, e nar- ndone alle stupefatte genti le origini, e le successive trasfor- azioni.

« Io profano, neppure oso affacciarmi al gran problema delle igini umane, ma sento che in qualsiasi ipotesi, l'orma segnata ll'uomo sulla terra, la lotta che egli ha dovuto sostenere contro fiere inumane, contro le ribelli forze della natura, ha in sè impronta divina!

---

aujas-Saint-Fond B., *Voyage géologique sur le Monte Ramazzo dans les Appennins de la Ligurie.* Annales du Musêum d'hist. nat., tome VIII. Paris, 1806.

astaldi B., *I terreni terziari del Piemonte e della Liguria, relazione intorno ad una Memoria del prof. Bellardi* ecc. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. IX, 1874.

d., *Iconografia di alcuni oggetti d'alta antichità rinvenuti in Italia,* con 10 tavole. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, tomo XVI. Torino, 1871.

d., *Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte,* con 10 tav., Mem. della R. Accademia delle Scienze di Torino, ser. 2ª. t. XIX, Torino, 1858.

d., *Frammenti di geologia del Piemonte. Sugli elementi che compongono i conglomerati mioceni del Piemonte.* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, vol. XX, con figure nel testo. Torino, 1863.

d., *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana,* con 6 tavole. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, vol. XXIV. Torino, 1866.

l., *Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi Piemontesi durante la campagna del 1877, lettera a Q. Sella.* Atti della R. Accademia dei Lincei, serie 3ª, vol. II, dispensa 2ª. Roma, 1878.

sel A., *Delle conchiglie raccolte nelle breccie e nelle caverne ossifere della*

« Siamo venuti dalla spelonca alle città più ricche e popolose, dal terrore del fulmine alle forze soggiogate della elettricità, dai rozzi segni impressi sulle ossa delle vinte fiere, alle arti belle, alla stampa!

« Quando i pregiudizi feudali governavano la terra, era gloria meschina il ricordo della potenza degli avi.

« A voi era dato rivelarci una ben più nobile sorgente di gloria: eravamo privi di tutto, la vita era una lotta di tutte le ore, e mille forze paurose minacciavano la nascente umanità da ogni lato.

« Oggi mercè le vostre scoperte e conquiste il mondo è veramente nostro!

« Questa verità vivificante dobbiamo alla vostra scienza; e da lei ricaviamo baldanzosi la fede nell' avvenire.

« La nostra Liguria oggetto attuale di vostri studi, fu non ha guari il teatro di quei tremendi fenomeni che un tempo dislocavano montagne, asciugavano mari, e seppellivano intere regioni. A noi non è dato intendere qual che provassero i primi abitatori della terra allo avverarsi di quei terribili eventi.

« Soltanto la data del 23 febbraio ha lasciato in noi il ricordo

---

Liguria occidentale, con una tavola. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, tomo XXIV, 1867.

Issel A., *Resumé des recherches concernant l'ancienneté de l'homme en Ligurie*, con fig. nel testo. Comptes Rendus du Congrés d'Anthropologie préhistorique, session de Paris, 1867.

Id., *L'uomo preistorico in Italia, considerato principalmente dal punto di vista paleontologico*, con fig. nel testo (appendice alla traduzione italiana delle opere di Lubbock). Torino, Società tipografico-editrice, 1875.

Id., *Osservazioni geologiche sul Monte Negro* (territorio di Porto Maurizio). Bollettino del R. Comitato geologico, n. 11 e 12. Roma, 1876.

Id., *Appunti paleontologici. I fossili delle marne di Genova*, con fig. nel testo. Annali del museo Civico di Storia nat. di Genova, vol. IX, 1876-77.

Id., Appendice alla Memoria precedente, in 8° di 6 pag. Annali del museo Civico di Genova, vol. X, 1877.

Id., *Appunti paleontologici*, II, *Cenni sui Myliobates fossili dei terreni terziari italiani*, con fig. nel testo. Annali del museo Civico di Storia naturale di Genova, vol. X, 1877.

Id., *Di alcune fiere fossili del Finalese*, con 1 tav. Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche, anno II, fasc. VI, Genova, 1878.

Id. *Nuove ricerche sulle caverne ossifere della Liguria*, con 5 tavole e fig.

di un terrore ineffabile, di molte rovine, ma più del terrore, del danno, ricordiamo lo slancio fraterno dell'Italia tutta per lenire le sventure sofferte; ed oggi rendiamo grazie a voi, convenuti da ogni parte del bel paese, del grande beneficio che la vostra presenza ci apporterà, e più di tutto della solidarietà affermata che è la vera forza della nazione.

« Se è lecito ad un profano, ma pur costante ammiratore dei dotti cultori della natura di esprimere un voto lo farò senza titubanza od ostentazione augurando che i vostri studi, le vostre ricerche riescano a strappare alla terra il terribile segreto che ancora in gran parte ravvolge il prepararsi e succedere di quei terribili fenomeni, e giovino a preservare l'umanità da nuove sventure.

« Signori,

« Fu detto che i Liguri tutti dediti ai loro commerci ed industrie, erano noncuranti di ogni altra manifestazione scientifica che per loro si traduceva in perdita di tempo e denaro. Ma il paradosso era certamente dettato da chi ci invidiava la proverbiale

---

nel testo. Atti della R. Accademia dei Lincei (Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali), serie 3ª, vol. II, Roma, 1878.

Issel A., *Appunti paleontologici*. III, *Ritrovamento del genere Machaerodus sugli Appennini liguri*, con fig. nel testo. Annali del museo Civico di Storia naturale di Genova, vol. XII, 1878.

Id., *Rame nativo epigenico sopra un dente di squalo e frustoli di piante convertiti in limonite*, con fig. nel testo. Bollettino del R. Comitato geologico, Roma anno 1878, n. 5, 6.

Id., *Conclusioni di uno studio sui terreni serpentinosi della Liguria orientale*. Bollettino del R. Comitato Geologico. Roma, anno 1879, n. 11-12.

Id., *Osservazioni intorno a certe rocce amfiboliche della Liguria*, con fig. nel testo. Bollettino del R. Comitato geologico. Roma, anno 1880, n. 3-4.

Id., *Antiche linee litorali della Liguria*. Bollettino della Società geologica italiana, I. Roma, 1883.

Id. *Cenni sui materiali estrattivi dei monti liguri*. Ricordo della Sezione ligure del Club alpino italiano. Genova, tip. Sordo-muti, 1883.

Id., *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi*, con carta geogr. e fig. nel testo, vol. V degli Atti della R. Università di Genova, 1883.

Id., *Caverne ossifere del Loanese e del Finalese*, con due tavole, Bollettino di Paletn. ital., anno XI, n. 7-8 e 9-10, 1885.

operosità che sull'esempio dei nostri padri trae tuttora i figli della Liguria a sfidare i perigli del mare, degli elementi per dare alle loro famiglie una conveniente agiatezza. Credetelo invece o Signori, i Liguri hanno in sommo pregio la scienza ed i suoi cultori, perchè sanno che i progressi scientifici porgevano nuovi impulsi alle industrie, creando così nuove fonti della proprietà sociale.

« E Savona non ultima fra le Liguri sorelle tiene a sommo vanto di essere oggi la sede dei vostri studi, e segnerà fra le sue epoche memorande quella del settembre 1887, quale ricordo di un congresso che additerà certamente un notevole passo nell'arduo, ma pur incessante cammino della scienza.

« Concedete adunque che a nome della mia Savona, a nome delle autorità che sempre volenterose accorrono alle riunioni dei dotti, perchè pronube di nuovo lustro alla patria, a nome dell'esercito, parte eletta della Nazione. qui degnamente rappresentato, io porga un evviva alla benemerita Società geologica italiana, al suo illustre Presidente prof. Cocchi, e chiuda il mio dire col grido che nelle circostanze solenni erompe dal petto d'ogni Italiano:

« Viva l'Italia! Viva il Re! »

Issel A., *La Liguria e i suoi abitatori nei tempi primordiali*, discorso. Genova, tip. Marittima, 1885.

Id., *Note intorno al rilevamento geologico del territorio compreso nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze*, Bollettino del R. Comitato geologico, n. 9 e 10, anno 1885.

Id., *Cenni sulla geologia e sui materiali estrattivi delle Provincie Liguri*. Atti della Giunta per la Inchiesta agraria ecc., vol. X, fasc. 1°, Roma, 1883.

Id., *La Pietra di Finale nella Riviera Ligure*, con carta geologica, Bollettino del R. Comitato geol., n. 11 e 12, anno 1886.

Id., *Catalogo dei fossili della Pietra di Finale*, con due tavole, Bollettino del R. Comitato geol., n. 1 e 2, anno 1886.

Id., *Scavi recenti nella caverna delle Arene Candide*, con tre tavole, Bollettino di Paletn. ital., anno XII, n. 7 e 8, 1886.

Issel A., Mazzuoli L., e Zaccagna D., *Carta geologica delle Riviere Liguri e delle Alpi marittime*, pubblicata per cura del Club Alpino Italiano. Sezione ligure, Genova, Litografia Armanino, 1887.

Jervis P. G. *I tesori sotterranei d'Italia*; parte prima e seconda, Torino, E. Loescher, 1873-1874.

Mayer C., *Osservazioni geologiche sulla Liguria, il Tortonese e l'Alto Monferrato*, Atti della R. Accad. dei Lincei, serie 2ª, vol. II, pag. XLVII, 1875.

Il Presidente risponde al ff. di sindaco con le seguenti parole:

« Le parole con le quali l'illustre Rappresentante di questa Città ha espresso i sentimenti suoi e de'suoi concittadini a nostro riguardo, in modo tanto lusinghiero per me e per voi, o cari ed egregi Colleghi, se da una parte mi sono arrivate in fondo al cuore care e gradite come premio a fatica e compenso di mali, mi hanno dall'altra parte reso difficile il rispondere con pari urbanità e con eguale elevatezza d'idee.

« Egli ha tratteggiato la storia della umanità e l'avanzamento della scienza che con la storia della umanità si immedesima; e nelle idee che egli ha espresso al riguardo siamo con lui, come avrò agio di meglio dire a suo tempo, quando cioè dovrò definire i lavori del Congresso. Egli ha dichiarato che Savona è superba di accoglierci e di ospitarci; e dell'averla noi prescelta ha voluto porgerci grazie. Ma il rendimento di grazie è un debito nostro che vogliamo soddisfare, ond'io comincio da ciò a nome di tutti voi. E il fo' con tanto più calda e viva riconoscenza che nessun altro esempio simile a questo mi ricorre alla mente. Dappoichè noi tutti

---

Mayer C., *Studi geologici sulla Liguria centrale,* Bollettino del R. Comitato geologico, n. 11 e 12, Roma, 1877.

Id., *Sur la carte géologique de la Ligurie centrale,* Bulletin de la Société géologique de Frànce, troisieme serie, tome V, Paris, 1877.

Id., *Zur Geologie des mittleren Ligurien* etc. Vierteljahrschrift der Zürcherischen naturforschenden Gesellschaft, XIII Band. 1 Heft. Zürich, 1878.

Mazzuoli L. e A. Issel., *Relazione degli studi fatti per un rilievo delle masse ofiolitiche nella Riviera di Levante,* Bollettino del R. Comitato geol., anno 1881, n. 7-8.

Id., *Sulla sovrapposizione nella Riviera di Ponente di una zona ofiolitica eocenica ad una formazione ofiolitica paleozoica,* Bollettino della Società geologica italiana, anno II, fasc. 1°, Roma, 1883.

Id., *Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale,* Bollettino del R. Comitato geologico, anno 1884, n. 1-2.

Mazzuoli L., *Le formazioni ofiolitiche nella valle del Penna nell'Appennino Ligure,* Bollettino del R. Comitato geologico, anno 1884, n. 11 e 12.

Id., *Sul giacimento cuprifero della Gallinaria* (Liguria orientale), Bollettino del R. Comitato geologico, anno 1885, n. 7 e 8.

Id., *Sul carbonifero della Liguria occidentale,* con carta geologica, Bollettino del R. Comitato geologico, anno 1887, n. 1 e 2.

trepidammo per le sorti di questa città all'annunzio dell'immane flagello che la colpiva; e quando fu tornata la calma negli animi, dubitammo pur sempre che la deliberata riunione vi potesse aver luogo. Ma le rovine avevano ferito un impavido popolo; e, ragione di più, esclamò Savona, perchè venghiate fra noi; e noi venimmo.

« Se questo non è maschio vigore, se non è sentimento di fratellanza profondamente sentito, se non è amore per la scienza, dove andremo noi a trovare siffatte virtù?

« Questo basterebbe, o colleghi, perchè ciascuno di noi sia d'accordo con l'egregio rappresentante di questa illustre città, nel credere che nella vigorosa Liguria, più che ogni altra regione d'Italia volta ai commerci pel mare ed alle industrie in terra siano in sommo pregio tenuti gli utili studî e trovino forti cultori le scienze da noi professate. La osservazione stessa poi e l'esperienza ci insegnano come le scienze maggiormente fioriscano colà dove più industre e laboriosa è la popolazione; talmente che vediamo alla testa del progresso scientifico le nazioni che sono in pari tempo le più avanzate nei commerci e nelle industrie, come per contro vediamo esser poca la coltura scientifica dove è poca la operosità,

Michelotti, G., *Description des fossiles des terrains miocénes de l'Italie septentrionale*, con 17 tavole, Leyde, 1847.

Mojon G., *Descrizione mineralogica della Liguria*, con carta topogr., Genova, tip. Frugoni, 1805.

Modigliani E., *Ricerche nella grotta di Bergeggi* (Savona), lettera al prof. Mantegazza, Archivio per l'antrop. e l'etnol. vol. XVI, fasc. 2°, 1886.

Molon F., *Preistorici e contemporanei studi paletnologici in relazione al popolo ligure*, con tavole e fig. nel testo, Milano, Ulrico Hoepli, 1880.

Mattirolo E., *Intorno alcune roccie della valle del Penna nell'Appennino Ligure*. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Sedute del 6 e del 20 giugno 1886, Roma, 1886.

Nicolucci G., *La stirpe ligure in Italia ne'tempi antichi e ne'moderni*, con 7 tavole, Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, vol. II, 1864.

Pareto L., *Note sur les bassins tertiaires: 1° de la place S. Dominique à Gênes; 2° de Sestri di Ponente*. Annales des Sciences Naturelles, vol. I, pag. 86-89, Pasis, 1824.

Id., *Di alcune relazioni che esistono tra la costituzione geognostica dell'Appennino ligure e quella dell'Alpi della Savoia*, Giornale ligustico di scienze, lettere ed arti. Genova, anno I, fasc. 2°, pag. 122-134, Genova, 1827.

Id., *Sopra alcune alternative di strati marini e fluviali, nei terreni di se-*

re la giornata, tolta in gran parte agli utili lavori, vien data 'ozio e agli inutili spassi. Imperocchè il lavoro, nelle sue diverse plicazioni è sempre lo stesso supremo attributo sociale dell'uomo.
in vero la Liguria vanta l'illustre Ateneo di Genova contornato tante e tante altre istituzioni scientifiche, che sarebbe lunghis- 10 il ricordare, e ha dato uomini sommi nelle scienze e tuttora dà; e per non dipartirmi dalla Geologia, in ordine di tempo, da reto a Issel potremmo citare tanti nomi venerati e cari all'Italia.
per certo sarà riguardata come adulatrice parola la mia, o Colleghi, ne deducessi, traendo appunto argomento dalla sua operosità e llenza, che la Liguria dovrà eccellere sopra le altre regioni ita- 1e, singolarmente prese, nel culto e nell'avanzamento delle scienze.

« Ed ora tornando a voi, o illustre Rappresentante di così illustre :adinanza, abbiatevi i nostri più vivi ringraziamenti per la cor- le ospitalità con la quale ci troviamo accolti; nella persona tra io saluto e ringrazio quanti sono cittadini in Savona; nella tà di Savona io saluto la Liguria tutta dalla Magra alla Roia.

« Imperitura sarà la riconoscenza dei geologi italiani verso la stra Città, dacchè i qua congregati sono venuti col fermo pro-

---

dimento superiori dei colli subapennini, con 1 tavola, Giornale toscano di scienze mediche, fisiche e naturali, tomo I, n. 4, 1843.

reto L., *Descrizione di Genova e del Genovesato,* vol. I, topografia, idrografia e geologia, con carta geologica, carta idrogr. e fig. nel testo, Genova, tip. Ferrando, 1846.

, *Verbale della riunione del 23 settembre* (Sezione geologico-mineralogica). Atti della ottava riunione degli scienziati ital., pag. 643-647, Genova, 1847.

, *Della posizione delle roccie pirogene ed eruttive dei periodi terziario quaternario ed attuale in Italia,* Genova, tip. Sordo-muti, 1852.

, *Note sur le terrain nummulitique du pied des Apennins,* Bullettin de la Société géologique de France, deuxiéme serie, tome XII, con una tavola, Paris, 1855.

, *Coupes a travers l'Apennin, des bords de la Méditerranée à la vallée du Pô, depuis Livourne jusqu'à Nice,* Bulletin de la Société géologique de France, deuxieme serie, t. XIX, pag. 239, Paris, 1861.

, *Note sur les subdivisions que l'on pourrait etablir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional,* Bulletin de la Société géologique de France, deuxième serie, t XXII, pag. 210, Paris, 1865.

rrando D. G., *Sur l'homme tertiaire de Savone;* nel volume intitolato: *Congrés international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques,*

ponimento che imperitura rimanga nella storia della scienza la memoria di questo Congresso, tanto è l'ardore che pongono nella soluzione degli altissimi problemi sottoposti al loro esame.

« Voi avete chiuso il vostro dire col grido che nelle circostanze solenni erompe più caro da ogni petto italiano, e noi vi abbiamo calorosamente risposto. Lasciate ora che noi geologi a quel grido patriottico aggiungiamo quest'altro tutto fraterno e di riconoscenza « Viva Savona! Viva la Liguria! »

Il segretario legge la nota dei soci che per lettera o per telegrafo aderiscono al convegno, giustificando la loro assenza. Essi sono il vice presidente Scarabelli, e i soci: Antonelli, Bargagli, Bassani, Bellucci, Berti, Brunetti, Cafici, Capacci, Capellini, Dal buono, De Rossi, Foresti, Fornasini, Gatta, Gualterio G. B., Lanzi, Meli, Meneghini, Parona, Ricciardi, Ristori, Tenore, Terrigi, Verri, Viola.

Hanno pure inviato nobili lettere di adesione S. E. il Ministro d'agricoltura, industria e commercio, l'on. Mariotti segretario generale del ministero dell'istruzione pubblica, e il comm. Miraglia direttore generale dell'agricoltura.

Compte rendu de la cinquième session à Bologne 1872, pag. 417-420, Bologne, 1873.

Perrando D. G., *Sur deux cavernes de la Ligurie;* volume intitolato: *Congrès internazional d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques.* Compte rendu de la cinquième session à Bologne, 1872, pag. 165-170. Bologne, 1873.

Portis A., *Catalogo descrittivo dei talassoterii rinvenuti nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, t. XXXVIII, 1885.

Ramorino G., *Sopra le caverne di Liguria e specialmente sopra una recentemente scoperta a Verezzi, sopra Finale.* Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. serie 2ª, tomo XXIV, 1866.

Ristori G., *I crostacei brachiuri e anomuri del pliocene italiano.* Bollettino della Società geologica italiana, vol. V, anno 1886.

Sacco F., *Sopra una nuova specie di Discohelix, Dunker,* Bollettino dei Musei di zool. ed anat. comp. della R. Università di Torino, n. 10, 1866.

Id., *Nuove specie terziarie di molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte,* con tav., Milano, 1886.

Id., *I terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale,* con varie carte geologiche, Torino, 1887.

Sasso A., *Saggio geologico sopra il bacino terziario di Albenga,* Giornale Ligustico di scienze, lettere ed arti, anno 1827, fasc. 5°, pag. 467-484.

Vengono proclamati nuovi soci i signori: dott. Senofonte Squinabol (Genova) proposto da Issel e Tuccimei.

Cav. Evaristo Benecke, presidente del Club alpino, sezione di Savona, proposto da Cocchi e Issel.

Prof. cav. Giuseppe Foldi, professore di chimica (Savona) proposto da Issel e Del Moro.

Ing. cav. Federico Baldi, direttore della Scuola d'arti e mestieri (Savona), proposto da Issel e Del Moro.

D. Niccolò Morelli, professore di scienze naturali (Loano) proposto dai soci Issel e Del Moro.

Ing. Giuseppe Frumento (Savona) proposto da Cocchi e Moschetti.

Rdo. D. Pietro Perrando (Stella, Santa Giustina) presidente onorario del Club alpino, sezione di Savona, proposto da Cocchi ed Issel.

Dott. Luigi Bruno, geometra (Ivrea) proposto da Taramelli e Sacco.

Ing. Bernardo Ferrari (Costantinopoli) proposto da Taramelli e Parona.

Signorile G., *Studi sulle giaciture coprifere e manganesifere della Liguria e sulle roccie che le racchiudono, seguiti da alcune norme per la loro ricerca, con ragguagli sulla natura della serpentina e suoi affini,* Atti della R. Accademia della Scienze di Torino, vol. VII, pag. 33, 1872.

Sismonda A., *Osservazioni geologiche sulle Alpi marittime e sugli Apennini liguri,* con 2 tavole e carta geol., Memorie della R. Accademia di Torino, serie 2ª, t. IV, 1841.

Id., *Osservazioni geologiche sui terreni delle formazioni terziaria e cretacea in Piemonte,* con una tavola, Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, vol. V, pag. 419-471, Torino, 1843.

Sismonda E., *Memoria geo-zoologica sugli echinidi fossili del contado di Nizza,* con 2 tavole, Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, vol. VI, pag. 341-411, Torino, 1744.

Id., *Note sur le terrain nummulitique superieur de Dego, des Carcare* etc. *dans l'Apennin Ligurien.* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, tomo XVI, 1857.

Id., *Frodrome d'une flore tertiaire du Piémont.* Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, vol. XVIII, pag. 519-547, con 4 tavole, Torino, 1861.

Id., *Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Pié-*

È data lettura della seguente nota di omaggi giunti alla Società:

Ricciardi L., *Sull'allineamento dei vulcani italiani. — Sulle rocce eruttive subaeree e submarine. — Sullo sviluppo dell'acido cloridrico ecc. dai vulcani. — Sul graduale passaggio dalle rocce acide alle rocce basiche.* Un fasc. in 8°, pag. 45, 1 tav. Reggio d'Emilia 1887.

Nicolis E., *Le marne di Porcino Veronese ed i loro paralleli.* Estr. A. d. R. Ist. ven. di sc., lett. ed ar. tomo V, ser. 6ª, 8°, pag. 33, 1 tav.

A. De Lasaulx, *Precis de petrographie*, trad. par H. De Forir. Paris 1887 (inviato dal traduttore).

Clerici E., *Il travertino di Fiano Romano.* Estr. d. Bull. del r. Com. geol. it. Roma 1887, 8°, pag. 27.

Tommasi A., *Alcuni brachiopodi della Zona Raibeliana di Dogue nel canale del ferro.* Estr. Ann. d. r. Ist. tecnico di Udine 1887, 8°, pag. 12, 1 tav.

The gold-fields of Victoria. Reports of the mining Registrars for the Quarter ended 31st. March. 1887, 4°, pag. 73, con molte tavole.

L. Ricciardi, *Ricerche di chimica vulcanologica sulle rocce*

---

mont, con 34 tavole, Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino, serie 2ª, tomo XXII, 1865.

Taramelli T., *Sulla formazione serpentinosa dell'Apennino pavese*, Memorie della R. Accademia dei Lincei, serie 3ª, vol. II, Roma, 1878.

Id., *Osservazioni geologiche fatte nel raccogliere alcuni campioni di serpentini*, Bollettino della Società geologica italiana, vol. I, pag. 80-128, Roma, 1882.

Viviani D., *Voyage dan les Apennins de la ci-devant Ligurie pour servir d'introduction à l'histoire naturelle de ce pays*, Gênes, 1807.

Id., *Memoria sopra una nuova specie di minerale scoperta in Liguria*, con una tavola, Memorie dell'Accademia di scienze, lettere ed arti di Genova, vol. III, 1814.

Id., *Sur le sable noir ou mendkanite que l'on trouve sur les côtes de la Ligurie*, Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle, tome LXIX, pag. 314-319, Paris, 1809.

Id., *Mémoire sur une nouvelle espéce de mineral découvert en Ligurie*, en à la 1re classe de l'Académie de Gênes, dans la séance du 24 Juillet 1813, con una tavola, Genova, tip. Bonaudo, (senza data).

nerali del Vulture-Melfi. Estr. d. Gazz. chim. it. 1887, 8°, 12.

G. Scarabelli-Gommi-Flamini, *Stazione preistorica del monte Castellaccio presso Imola.* Imola 1887. Ricca ediz., 1 vol. di pag. 95; 23 tavole in litografia e cromolitografia.

F. Sacco, *Il Villafranchiano al piede delle Alpi.* Estr. d. Bull. Com. geol. A. 1886.

Id., *Le Fossanien, nouvel étage du Pliocène d'Italie.* Extr. du de la Soc. géol. de France, 3me sér., T. XV, 1886.

Id., *I terreni quaternari della collina di Torino.* Estr. d. d. Soc. it. d. sc. nat., vol. XXX. Milano 1887, 4°, pag. 82, ta col.

Id., *Studio geologico dei dintorni di Voltaggio.* Estr. A. d. c. d. scienze di Torino. vol. XXII. Torino 1887, 8°, pag. 18, arta geol.

Id., *Rivista della fauna malacologica fossile terrestre, la- e e salmastra del Piemonte.* Estr. d. Bull. d. Soc. malacol. it., XII, 8°, pag. 203.

Id., *Nuove specie terziarie di molluschi terrestri, di acqua e salmastra del Piemonte.* Milano 1886, in 4°, p. 51, tav. 2.

Von Rath, *Due viaggi in Sardegna*, trad. di U. Botti. Ca- i, 1886.

G. Vanossi, *Il valico dello Spluga e la variante bassa del mo.* Chiavenna 1887.

G. B. Ferrari, *Les tremblements de terre.* Nel giornale *Stamboul* ostantinopoli, 28 feb. 1887.

I. Cocchi, *Raccolta degli oggetti dei così detti tempi prei- ri,* Firenze 1872, 4°, pag. 104, tav. 9.

H. Forir, *Contributions à l'étude du système crétacé de la que. I. Sur quelques poissons et crustacés nouveaux ou peu s.* Extr. d. Ann. de la Soc. géol. Belgique, t. XIV. Liège 1887, ag. 34, 2 tav.

Transactions of the geological Society of Australasia, vol. I, Melbourne 1886.

N. Andrussow, *Die Schichten von Kamyschburun und der stein von Kertsch in der Krim.* Estr. Jahrbuch der k. k. geol. is., 1886, 8°, pag. 14.

C. von Vogdt, *Diabasporphyrit aus der Umgegend der Stadt*

Petrosawodsk im Olonetzer Gouvernement. Estr. mineralogisches und petrographischen Mittheilungen. Wien, 8°, pag. 12, tav. 1.

T. M. K. Hugues, *On the transport of fine mud and vegetable matter by conferva.* Estr. Proceeding of the Cambridge Philosophical Society, vol. III, 1880, 8°, pag. 10.

Id., *Notes on Italy and what she is doing for science.* Chester Society of natural science. President Adress, 27 oct. 1881, 8° picc., pag. 18.

Id., *On the brecciated bed in the Dimetian at St. Davids.* Estr. from the Geol. Mag. 1883, 8°, pag. 3.

Id., *Excursion of the Geologist's Association to Cambridge, June 1884.* from Proceed. of the Geolog. Association, vol. VIII, 8° pag. 6, con fig.

Id., *Further observations on the Precambrian Rochs of Caernarvon.* Extr. from the Quarterly Journal of the Geol. Soc. 1879, 8°, pag. 12 con fig. 1 tav.

Id., *The present State of the evidence bearing upong the question of the antiquity of Man.* 8°, pag. 46.

Id., *Reporte of an excurtion of the Geologist's Association to Bangor Snowdon, Holyhead* etc. *July 1883.* From. Proceed. of the Geol. Assoc., vol. VIII (8°, pag. 13 con fig.).

Id., *On the Silurian Rocks of the valley of the Clwyd.* Extr. f. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1879 (8° pag. 6 con fig.).

Id., *International geological congress.* Reports of sub-committees on classification and nomenclature. Cambridge 1885 (8° pag. 147).

Id., *On the Silurian Grits of Corven, North Wales.* From. Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1877 (8° pag. 212 con fig.).

Id., *On the evidence of the later movements of elevation and depression in the british isles.* (8°, pag. 19).

Id., *Annual Report of the Chester Society of natural Science* 1876. (8°, pag. 24).

Id., *On some tracks of terrestrial and freshwater animals.* From the Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1884 (8° pag. 8, tav. 4).

Id., *On the Drifts of the Vale of Clwyd, and their relation to the caves and cave-deposits.* From the Quarterly Journal of the Geolog. Soc. 1887 (8°, pag. 47, fig. e 1 tav.).

Id., *On some perched blocks and associated phenomena.* From the Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1886 (8°, pag. 12, fig.).

Id., *Notes on the Geology of the Vale of Clwyd.* Proceed. of the Chester-Society, 1884 (8°, pag. 32, fig.).

Id., *On the geology of Anglesey.* n. 2. From the Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1884 (8°, pag. 12, fig.).

Id., *On the relation of the appearance and duration of the various forms of life upon the earth, to the breaks in the continuity of sedimentary strata.* Extr. Proceed. of the Cambridge Philophical Society vol. III pt. VI (8°, pag. 11, 1 tav.).

Id., *On the Precambrian Rocks of Bangor.* From the Quart. Journ. of the Geolog. Soc. 1878 (8°, pag. 12).

Id. *On the geology of Anglesey.* From the Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1880 (8°, pag. 4).

Id., *Exploration of cave Ha near Giggleswick, Settle, Yorkshire.* From the Journ. of the Anthropologic Institute (8°, pag. 10, 2 tav.).

Id. *On some fossils supposed to have found in the Pleistocene Grevels of Barmwell, near Cambridge.* From Geol. Magaz. October 1883 (8°, pag. 2).

Id. *On the so-called Spongia Paradoxica S. Woodward, from the red and white chalk of Hunstanton.* From Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1884 (8°, pag. 7).

T. Roberts, *On the correlation of the upper Jurassic Rocks of the Swiss Jura with those of England.* From the Quart. Journ. 1887 (8°, pag. 40, fig.).

Giunsero in cambio le seguenti pubblicazioni:

Katalog der Bibliothek der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin 1887 (8°, pag. 166).

Verhandlungen des naturhistorischen Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens. Bonn. Vol. 1882 al 1886.

Id., Autoren und Sachregister. Bonn 1885 (8°, pag. 210).

The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XLII e XLIII n. 166 a 171, 1887.

Annuario della Società degli architetti e ingegneri italiani, per l'anno 1887.

G. Tschermak, *Separat-Abdruck aus den mineralogischen und petrographischen Mittheilungen.*

Annales de la Société royale malacologique de Belgique T. XVI, a XX. An. 1881-1885, e processi verbali delle sedute del 1886.

C. Von Ettingshausen, *Die Blatt-Skelete der Dikotyledonen* — Wien, 1861, in 4°, pag. XLVI, 308, tav. 95 (inviato dal k. k. naturhistorischen Hofmuseum di Vienna).

Rapporto annuale della *geological Survey* di Washington.

Jahrbuch d. k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie, vol. 1880 a 1885.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. vol. 1882 a 1886.

Bulletin de la Société géologique de France. vol. 1882 a 1886.

Fu accordato il cambio delle pubblicazioni:

Alla Società dei naturalisti di Pietroburgo;

Al Naturhistorischen Verein der Preussischen und Westfalens di Bonn.

Ringraziano per l'invio delle pubblicazioni:

Il Comitato geologico russo;

La R. Accademia F. Petrarca di Arezzo;

La Royal Dublin Society.

Il Presidente pronunzia il seguente discorso inaugurale:

« Egregi Colleghi,

« Mando anzitutto un affettuoso saluto a voi qua riuniti insieme a quelli che da occupazioni, ragioni di famiglia o incomodi furono tenuti lontani da noi ma a noi pur sempre uniti col pensiero anche in questo momento.

« Promettovi poi di adoperarmi con tutte le forze al buon andamento, per quanto sta in me, di questa nostra riunione.

« Passando ad informarvi delle condizioni della nostra Società, mi gode l'animo di cominciare dal darvi una buona notizia. Dall'ultima riunione ad oggi, nessuna partecipazione è giunta alla Presidenza di perdite che abbia fatto la Società nella persona di taluno dei suoi componenti; cosicchè sono lieto di non dover compiere questa volta il mesto ufficio di dire parole di cordoglio sulla dipartita di alcuno.

« Le altre condizioni della Società sono pur buone. Già ve ne :lai nel febbraio decorso; nè potrei ora far meglio che rinviarvi ¡uanto allora vi esposi. Su qualche punto però giova tornare.

« Gli ascritti alla Società sono già molti, se si pon mente alla ι recente fondazione: molti non sono, se si guarda alla popolazione, si pon mente al numero che ci vorrebbe per avere una Società tente. Prima necessità è di essere in più. Seconda necessità è ttività e la costanza de' soci. Il vostro Consiglio giustamente eoccupato delle facili diserzioni, dalle quali non pochi imbarazzi derivano, vi propose, e in massima voi deliberaste, che ad esempio altre Società diventasse obbligatoria pei nuovi soci l'associa-)ne per un periodo non minore di un triennio. Sarete ora chiaati ad approvare definitivamente questo provvedimento e le relare modalità per la sua applicazione.

« L'andamento economico della Società lo rileverete dalla rela-)ne e dagli stati consuntivi e preventivi che il Tesoriere sarà a esentarvi.

« Il Consiglio ha dovuto pure esaminare un altro argomento non eno delicato ed importante.

« La residenza, che è qualche cosa di materiale, esige un locale; nza locale, residenza vera non vi è. La nostra Società che deve ere statutariamente la sua residenza nella capitale, francamente lo co, locale per residenza non ha. Dappoichè le esigenze economiche imordiali l'hanno costretta a contentarsi di qualche cosa meno ıe di un *pied' a terra*, potendo appena, e a certi effetti non)tendo affatto definirsi così, quel piccolo camerino che genlmente il R. Comitato geologico gli consente di occupare provvisoamente com'esso stesso temporaneamente lo ha, e dove appena ovano luogo l'archivio e l'archivista o segretario; e dove non è ı pensare che possano trovarvi posto altre persone che vi si recasro per affari sociali o per lettura di libri sociali, e meno che mai)i il Consiglio. Avete così compreso com'esso sia al disotto delle ià modeste esigenze individuali, non che di quelle di una Società. erchè la residenza sia reale ed efficace un conveniente locale si pone come prima necessità. Se non che si afferma che da nessun nte o corpo morale si potrebbe avere neppure una sala o camera he dir si voglia adattata al bisogno; e che locarne una sia diffiile e dispendiosissima cosa. Il vostro Consiglio si die' quindi a

studiare se fosservi per avventura spese da resecare, per applicarne l'economia a questa suprema necessità. Il nostro onorevole Tesoriere, con quella competenza e con l'impegno che mette nel disbrigo delle sue incombenze, additò la spesa per la stampa del Bullettino come quella che, pel rappresentare che fa la quasi totalità della nostra escita e per la sua stessa natura, è suscettibile di vistosa riduzione, a condizione bensì che nel rinnovarsi del contratto, di già scaduto, si adotti la condizione da esso proposta come indispensabile al conseguimento della economia da lui calcolata e voluta. Il Consiglio ne convenne in massima, e incaricò tanto lo stesso tesoriere quanto la Presidenza di intavolare opportune trattative per formulare un progetto concreto da sottoporsi all'approvazione del Consiglio. Il progetto per verità non è affatto nuovo: altri enti morali lo hanno già attuato; e a noi, cui nulla lega in questo ad una più che ad altra maniera, ci darà modo di recare qualche miglioramento al Bullettino stesso, specialmente per le tavole, oltre i mezzi per avere una condegna residenza, senza recare pregiudizio e rafforzando anzi quei principî statutarî che tutti vogliamo conservare e tutelare. Una volta messi sulla via dell'oprare, non ci fu malagevole di riunire in mano della Presidenza alcune proposte, tra le quali se una verrà approvata, il benefizio che ne ricaverà la Società sarà uguale alla iscrizione di circa quaranta nuovi soci, fermi restando gli attuali, senza contare il vantaggio di diminuire molte minute cure manuali necessarie per la distribuzione degli stampati e la cessazione delle conseguenziali spese minute. So bene che le dubbiezze non si possono escludere affatto e ancor queste vanno rispettate sia che vengano da naturale disposizione d'animo o che siano effetto di quella certa tendenza a quiete che ci rende inerti ai cambiamenti; ma a me pare che gli elementi morali che abbiamo in potere della Società sono di tal valore da renderci certi che la pubblicazione procederebbe benissimo e si farebbe migliore. Che se ciò, per improbabile, non si avverasse, e resultasse dimostrato dal fatto la incurabile imperfezione del servizio malgrado la miglior buona voglia del mondo a ben condurlo, si farebbe di necessità virtù e si provvederebbe diversamente a fin di contratto. Di altre cure che al Bullettino vanno date non starò a parlare: vi è la Commissione, vi è il Consiglio a cui spettano.

« Frattanto mi compiaccio di vedere che il Bullettino, anche

a' è, è già libro di molto valore, tale da far palese il progresso le discipline geologiche in Italia. Si sa che i grandi maestri ne le grandi idee non sono di ogni giorno. Ma sta pure il fatto che generalizzano i buoni metodi scientifici di osservazione e di studio fatti, ossia ciò che può chiamarsi il *tecnicismo* della scienza. le cause prime son sempre oscure ed anco ignorate, i fenomeni o osservati, scoperti, analizzati e discussi da una quantità di ervatori sparsi, può dirsi oggimai, in tutta la superficie d'Italia. pochi osservatori di un tempo hanno tenuto dietro i molti di i i quali aspettano i moltissimi dell'avvenire. Invece dei pochi goli sufficientemente noti di 25 o 30 anni fa, pochi sono oggi angoli del nostro paese insufficientemente esplorati, nessuno forse più oggi affatto sconosciuto. Le lacune sono quasi scomparse, le gi generali han ripreso il loro posto e la nostrra ricerca scientifica di pari passo con quella che si svolge nel resto del mondo.

« Nessuna sorpresa dunque se ai pochi lavori di una volta tenno dietro i molti odierni sparsi annualmente in moltissimi atti raccolte, a Milano, a Torino, a Bologna, a Pisa, a Roma, a Nali, a Palermo e in altre città ancora, da far desiderare, se mai, l comodo degli studiosi, minore dispersione e concentrazione magore.

« Sia che si guardi dunque alla crescente attività scientifica che si rifletta alla maggiore comodità degli studiosi, non fa meieri di grande forza d'intuizione per accorgersi come presto doemo aumentare le proporzioni del Bullettino. E anche da questo to apparirà allora evidente la saviezza del Consiglio che avrà sato dare per tempo maggiore elasticità al nostro bilancio provvendo al supremo degli interessi nostri sociali, non che degli studî, l modo e col provvedimento che ho precedentemente spiegato.

« Il considerevole progresso che le scienze geologiche hanno tto in Italia, a più cause è dovuto.

« Anzi tutto è dovuto alle Scuole che in più centri porte ad alto grado di dottrina e di fama dai valorosi maestri che stanno a capo, spargendo semi di sapere, hanno fatto proseliti la geologia: pleiade illustre di maestri della quale potrebbe menar nto qualunque paese.

« Alle Scuole tien dietro il Comitato geologico del Regno, messo amai in condizione di far bene e molto. Nè io posso saziarmi dal

gioire entro me stesso, per la presavi parte, vedendo questa istituzione, con tante fatiche e angustie d'animo composta, oramai assicurata al paese: e vederla farsi grande qua dove, sono pochi anni ancora, era tanto difficile trovare chi la essenza di una carta geologica comprendesse o chi la importanza della tettonica o della litologia nella costruzione specialmente delle strade ferrate ammettesse. E mi rallegro meco stesso vedendo quella coorte di giovani che reclutati con cure e fatica sono ora i soldati indomiti della Geologia italiana, della quale allargano i confini con giornaliere conquiste. Nè so adattarmi a tralasciare questa occasione, senza mandare ai medesimi, con affetto che direi quasi paterno, saluti e plausi.

« Sorto ultimo, e già rigoglioso abbastanza, un terzo fattore è venuto ad aggiungersi ai due precedenti, voglio dire questa nostra Società. A lei l'avvenire è serbato, a lei il sostenere e il vincere le nuove battaglie della scienza: nè è lontano il giorno in cui nel suo Bullettino si raccoglierà la maggior parte dei lavori geologici confacenti alla natura di esso.

« Il discorso mi porterebbe ora a parlare dello stato attuale dei varî rami delle dottrine geologiche e a determinare il progresso respettivo, desunto dalle pubblicazioni dell'ultimo anno, con opportuni confronti in relazione ai diversi paesi. Avvegnachè la scienza è patrimonio della Umanità, cui tutta intera le spetta. Trattandosi poi di geologia, il suolo italico sarebbe campo troppo ristretto, e nemmeno potremmo fermarci all'Europa. Giacchè se ci volgiamo a levante ci troviamo di faccia le ricerche e gli stupendi lavori che si fanno nelle Indie ed anche al Giappone. Se ci volgiamo a ponente, è là l'America con le sue scoperte, con le sue classificazioni e con quelle immense pubblicazioni colle quali non possiamo più dispensarci di far conoscenza: se crediamo posarci sull'altro emisfero, ecco che anche là ci pongono alle medesime strette l'Australia, il Capo, la Nuova Zelanda, e che so io.

« La tendenza dei popoli percorrenti le vie della civiltà a primeggiare nelle scienze geologiche è l'effetto di una necessità inconsciamente sentita e da tutti subìta e svela un profondo bisogno sociale. Dappoichè questo bisogno c'è, e il nostro paese non potrebbe, anche volendo, sottrarsi al movimento ed anzi vi partecipa ormai largamente, poco monta al caso nostro sapere in qual ramo più e in

ual meno si riscontrò l'avanzamento. Un esame come quello che o indicato ci trarrebbe assai in là nel tempo, che posso risparmiare anto più che i fatti i più de'miei uditori li sanno, ne le idee mie osso chiamarle superiori alle vostre. Lasciato da parte il campo iù vasto, credo però che alcuni momenti spesi in qualche speiale argomento, potrebbero per avventura riuscire non infruttuosi.

« La Paleontologia, quasi nata in Italia e da grandi italiani llustrata in Italia, pure nel modo che viene intesa ed appliata oggi, ve l'abbiamo vista svolgersi sotto i nostri occhi. Al presente essa vi trova molti cultori che da quasi tutti i terreni, rovistati con cura, hanno tratto spoglie da descrivere. Considerata anche come *mezzo* in mano del geologo, c'è da rimanere indecisi a dire qual ramo ne sia più studiato e compreso. Lascio da parte le tante manifestazioni della vita, e prendo quella sola dei vertebrati. I loro avanzi fossilizzati sono oggi tanto bene conosciuti, zoologicamente, quanto i viventi; e interi gruppi delle diverse classi servono in sommo grado alle più delicate deduzioni nel campo della induzione geologica. In Italia non ne mancano dotte descrizioni, quali son quelle - noto le più recenti - di Gastaldi, di De Zigno, di Capellini, di Portis, di F. Major e di tanti altri. Fuori d'Italia non se ne farebbe per fretta il catalogo nell'uno e nell'altro continente. Sorvolando su tutti prendo un paio d'esempî recenti che più fanno al mio caso.

« Là in America potè l'illustre prof. Marsh scrivere la Monografia degli *Odontorniti*, uccelli di estinti tipi inattesi, quali apteri e da nuoto, quali dotati di potentissimo volo, quali terragnoli e quali acquatici o di riva; e il molto materiale raccolto dalla data della scoperta (avvenne nel 1870) nei terreni cretacei del Colorado e del Kansas da geologi e preparatori che lavorarono protetti da forti distaccamenti di truppe contro gli ostili Indiani, pote' essere in sì breve tempo restaurato, classificato e descritto sì da formare volumi che da qualche anno onorano la scienza e arricchiscono le librerie. Più tardi lo stesso infaticabile paleontologo potè discoprire e farci conoscere con dotte memorie la fauna mammologica che nei tempi giurassici viveva in ciò che è ora l' America; fauna già ricca di tale un numero di generi e di specie da darci idea, quanto all'America (e in attesa della grande monografia ora in corso di stampa) della mammologia di quella antichissima età. Per

fermo non so trovare esempî di maggiore attività scientifica, avvegnachè dalla scoperta e descrizione del primo mammifero trovato (*Dryolestes antiquus*) nove anni fa, il progresso in così speciale argomento sia appena credibile. Fu infatti fin qui accertata la esistenza di non meno di sette famiglie, e gli avanzi delle tante specie che le compongono rinvenuti in depositi giurassici centinaia di miglia distanti fra loro, preparati e ordinati in istupende raccolte: fatta la luce sui pochi avanzi che prima erano stati raccolti in Europa, e nozioni pellegrine e inattese messe alla conosceza di tutti. In qualsivoglia parte di mondo si trovi collocato lo studioso che prende a meditarvi sopra vede farsi gran luce sopra molti fatti biologici di altissimo valore, i quali, ancorchè non resti escluso qualunque sorta di dubbio, sarebbero altrimenti rimasti fuori dell'umano pensiero.

« Davanti a tanta luce di arcani svelati per mezzo di così estesi e classici lavori, io mi domando quando avverrà che noi che abbiamo tanto materiale da tanto tempo raccolto, per frammenti descritto da molti autori, al quale ogni geologo ricorre in appoggio delle proprie opinioni, ci decideremo a dare al mondo ansioso di averla la completa metodica descrizione del medesimo. Eppure ci siamo avvezzi, e gli stranieri cel dicono, a trovare i nostri mammiferi fossili a scheletri interi o pressochè: eppure gli avanzi che da tanti e tanti anni andiam discovrendo in modo così eccezionale rappresentano la più regolare successione di fauna che geologo possa desiderare. Ricordatevi degli avanzi stupendi della fauna che vedeste in Arezzo; quella fauna mentre da una parte si collega all'attuale, con l'altra s'innesta su quella dei varî piani del Valdarno. Gli anelli della non interrotta catena li ricongiungiamo co' nostri materiali, sol che si allarghi l'area della indagine; e i tronchi principali di quella catena rispondono ai nomi di Postglaciale, Glaciale, Postpliocene, Pliocene, Miocene. E quante migrazioni, quanti nessi geografici, quante sostituzioni e passaggi di forme da scoprire o da spiegare o da generalizzare fra le volute di quella catena e fra le giunture di quegli anelli!

« Da questo argomento all'altro che vado ad accennare vi è un solo passo.

« L'epoca glaciale con la imponenza dei fenomeni, con la varietà degli effetti ond'essa va segnalata per la durata e la poca antichità, chiama precipuamente l'attenzione dello studioso in ogni paese.

« Ma o che la teoria di Croll sia una ingegnosa congettura solınto e altra causa *cosmica* più vera debba cercarsi, o che il fe- ɔmeno sia prettamente *tellurico*, fatto sta che nulla sappiamo ɐlla causa. La causa in mezzo a tanta grandezza di effetti da ıtti ammirati e studiati, ci resta oggi come in passato ignorata. ıffatta ignoranza in argomento che tanto da vicino ci interessa e ı fatti così poco remoti, lo confesso, mi conturba assai. Non è già ıe io non abbia sempre presente la sentenza virgiliana. Ma in un aese come questo dove tante se ne scrive, perchè tanti effetti vi rodusse l'ignota causa, non posso precludermi la speranza di quella *'elicità* che darebbeci la comparsa di un magistrale lavoro che quanl'anche non svelasse appieno la occulta ragione, ci mettesse sulla via li trovarla; e frattanto almeno determinasse in modo esatto la equa- ;ione delle azioni e delle forze in moto e giungesse a stabilire in ;ermini positivi *la quantità degli effetti* e la *quantità di tempo* impiegato per produrli. Sia pure la *intensità* dei fenomeni glaciali molto maggiore in Groelandia che nelle Alpi; pure e nelle Alpi e nelle minori montagne italiche, se si tratta degli antichi, vi è tal messe da bastare allo scopo; eppoi la scienza, l'ho già detto, appartiene alla Umanità: e non vi è forse solidarietà, su questo campo, fra i popoli dell'universo?

« Amo per fermo ancor io lo studio degli avvenimenti più antichi e fra quelli mi slancio con ardore talvolta. Ma quel principio incarnato nell'ossa di procedere dal noto all'ignoto mi fa tornare su me stesso: e questa barriera che abbuia il presente e serra l'adito a spalancare le porte del passato, vorrei vederla distrutta. Quando si saprà perchè avvenne l'agghiacciamento degli emisferi; perchè quando se ne ristrinse e quando se ne estese l'area; perchè, quando e in quanto tempo si formarono quelle terrazze, si empirono quei laghi, si spianarono quelle pianure e si affondarono le valli; quando tutto questo sarà chiaramente e positivamente stabilito, la ragione d'essere del presente sarà pur chiara e palese.

« Per ora non scorgo davanti a me che oscurità; se un barlume v'è, è come un lumicciattolo che nelle folte tenebre in largo spazio malamente fa intravedere i pochi oggetti vicini e dei lontani accresce l'oscurità e la confusione. Non è ciò che vuolsi per noi: nemmeno una gran fiaccola basta; la luce elettrica a grandi ondate; più, è la luce solare quella di cui è avida la mente nostra.

« I tempi e gli avvenimenti de' quali si tratta sono così strettamente legati alle origini e alle prime fasi della Umanità che basta questo annuncio perchè anche i meno versati nelle discipline geologiche fra i miei uditori comprendano senz'altro la importanza che diamo al commisurarli e conoscerli esattamente. Ed ecco come il mio presente discorso si collega con quello che ha pronunziato il Rappresentante di questa città. Ed è bene occuparci delle condizioni primitive delle umane famiglie, per farne, se sia possibile, la storia. Ma quante domanda senza risposta! Questo Glaciale, co' suoi intermezzi, quanto durò? Fu breve, oppure fu lungo, oppure fu lunghissimo? L'uomo lo vid'egli cominciare? e se lo vide, a quali emigrazioni si decise per abbandonare quelle regioni ch'eran doventate come Groelandia o come Terra Vittoria? Quali vie seguì egli per uscirne; oppure fu la Natura che co'suoi rigori ve lo annientò? e quali vie percorse per tornarvi dopo che furon tornate abitabili quelle contrade? Queste e tante altre domande attendono soddisfacente risposta.

« Frattanto uno dei temi che, in appendice al Congresso, sono proposti al vostro studio per trarre vantaggio dalla ubicazione di questa città, riguarda la primitiva storia dell'uomo in Liguria. Benchè si tratti di spigolare nella serie dei fatti secondarî, non ristatevi dal mirare anche in questo il più da vicino possibile alla soluzione del maggior problema.

« Un altro tema trae pure motivo dalla speciale condizione del luogo. Avevamo già in mira, recandoci qui, di portare la nostra attenzione sulle tracce lasciatevi da antichi spostamenti del suolo, quali d'innalzamento e quali d'abbassamento, riconoscibili i primi da certi fatti che andremo a vedere, rivelati i secondi da quelle tracce che come ci esprimevamo noi stessi (or son ben 5 lustri passati) « lungo la costa di Genova da per tutto danno le prove del violento dismembramento di quella originaria continuità con quel tratto di terra che è ora inabissato nel mare », i principali contorni del quale siamo in grado anche di riconoscere mercè gli accurati scandagli moderni. I recenti tremiti del suolo Ligure vennero intanto a dare importanza di attualità alle osservazioni che su quest'argomento ci proponevamo di fare. Negli studi geodinamici, nei quali la competenza vostra è indiscutibile, pare a me doversi avere in mira, oltre l'investigazione della causa, l'apprezzamento esatto degli

ətti per ciò che concerne la applicazione al bene sociale. L'at-
ızione va così rivolta alla intensità e al modo di propagazione
le onde sismiche per gli strati in relazione alla natura dei me-
ıimi, e alle varie accidentalità di giacitura, di pieghe, di dislo-
ioni e di quanti altri elementi offre la stratigrafia. Certamente
le leggi meccaniche saran rispettate, ma interessa alla umana
ietà di conoscere il modo di funzionare delle medesime nelle
allegate correlazioni.

« Per gli altri temi sottoposti al vostro studio, il salto all'in-
tro nel Tempo è incalcolabile.

« Dal programma avrete rilevato come saremo condotti a os-
vare e studiare certe serpentine le quali quantunque vicinissime
loro per posizione, sono distantissime per età: e questo fatto,
visto altrove, io mi compiaccio d'essere fra i chiamati a vederlo
studiarlo in Liguria.

« Altro tema si aggira sui più antichi fra i terreni secondarî,
pei superiori fra i paleozoici fino al carbonifero con le sue an-
citi: le antraciti delle Alpi, sfingi anch'esse, ma sfingi svelate.
i lascierò il campo ai poderosi lavori dei nostri colleghi Issel,
ızzuoli e De Stefani i quali vi parleranno sull'argomento prima
ə andiamo a visitare le località.

« L'unità del concetto in mezzo alla varietà delle cose e alla
ie infinita delle contingenze e delle accidenze, è essenzial cosa
co nei nostri studî ne' quali voi saprete giungere ad altissima
ıtesi. Negli studî geologici forse più che in altri dal bene del
ŋpo sociale e dai destini della Umanità dobbiamo essere guidati,
nulla da vana personal compiacenza: questa si che sarebbe vana
sa davvero, impercettibile monade perduta nella immensità dello
azio e del tempo, travolta dal corso degli incalcolabili progressi
ll'umano sapere.

« Quando venne l'uomo, donde venne, dove va, ecco il massimo
i problemi.

« Dopo quest'anno io rientrerò, mi sia permessa la metafora,
l magma sociale, per tornare, quivi rifuso, a far parte di ciò
ıe può anch'essere il *Social fundamental rock*. Orbene, se è per-
esso al morituro di vivere in una raccomandazione, questa io fo
colleghi. Rompiamo la barriera che ci abbuia il presente e impe-
isce di veder dentro al passato ».

Il Socio prof. Issel legge il seguente discorso:

« Il Presidente della Società geologica desidera che nella mia doppia qualità di antico socio di questo sodalizio e di ligure vi narri per sommi capi le fasi per le quali è passato lo studio della geologia in questa parte della Liguria. Son lieto di ottemperare a siffatto desiderio, per me lusinghiero, ed entrerei in materia senz'altro esordio se qui io non vedessi che colleghi, che compagni di studio. Ma tra coloro che si trovano adunati intorno a me vedo il primo Magistrato della città, i rappresentanti del Governo e dell'Esercito, i capi di benemerite Associazioni e molti eletti cittadini accorsi a farci festa. Che più! Non poche gentili signore, e la loro presenza rende veramente completa la festa, affrontano per noi intrepidamente una serqua di discorsi infiorati di *tectonica*, di *stratigrafia* di *trias*, di *lias* e d'altre amenità del nostro frasario tecnico. Orbene, prima di tutto, poichè il signor Presidente mi ha dato la parola, me ne valgo per dire alle Signore quanto siamo lieti ed onorati del loro intervento alla seduta inaugurale del Congresso, a tutti i Savonesi presenti, quanto apprezziamo l'accoglienza improntata di simpatia e d'affetto che qui ci vien fatta. La nostra gratitudine per Savona è accresciuta dal pensiero della sventura che ha recentemente colpito questa nobile città, sventura virilmente sopportata, di cui auguriamo scompariscano ben presto le traccie.

« Qualche cosa ancora vorrei dire ai nostri cortesi ospiti, poichè ho cominciato. Vorrei, se il Presidente me lo permette, far loro la nostra presentazione, dir loro in altre parole chi siamo, quali sono i nostri intenti, le nostre aspirazioni.

« Quando vedete uno che, armato di martello, va per monti e valli sotto l'ardore del sole, al vento, alla pioggia, che piglia le vie erte e sassose a preferenza delle buone, che più cammina e più si carica la groppa di sassi, dite pure che quello è un geologo. Egli si affatica in tal guisa, indifferente alle intemperie, allo scopo di distinguere i varî terreni che appariscono alla superficie del suolo, allo scopo di determinarne i rapporti di sovrapposizione, l'età relativa e l'origine, per risalire poi da ciò alla cognizione delle vicende sofferte dal globo.

« Quanti disagi abbiamo da tollerare, quanti ostacoli da superare per raggiungere la meta!

« I villani insospettiti dal nostro aspetto strano, e da che ci vedono ricercar le vie meno battute, ci pigliano spesso per ladri campestri e ci guardano in cagnesco se non peggio, i cani ci abbaiano alle calcagna, i carabinieri ci chiedono le carte squadrandoci severamente; al confine ci prendono immancabilmente per spie o contrabbandieri. Fortunati poi se, al ritorno delle nostre gite, non riportiamo a casa, coi fossili e i minerali, un reuma o una bronchite!

« E perchè tutto ciò?

« Se taluno può dire di affrontare tanti fastidî e tante privazioni per dovere d'ufficio, i più, credetelo, sono geologi per vocazione. Non le ricchezze, non gli onori, non la gloria, che in ben altro campo si mietono, ci attirano, ma il desiderio insaziabile di penetrar nell'ignoto, di decifrare una cronaca scritta in caratteri misteriosi che i profani non intendono.

« Allorchè, dopo lungo e penoso lavoro, siamo riusciti ad effigiar sulla carta la distribuzione dei terreni superficiali in un dato paese, quando siamo pervenuti ad interpretare con ingegnosa sezione la compage complicata d'una montagna, quando ci viene fatto di scoprire un fossile che conferma le nostre deduzioni, conseguiamo il guiderdone più ambito delle nostre fatiche. Ma da quante amarezze non sono turbate talvolta queste innocenti soddisfazioni!

« Col tracciare il ritratto del geologo non ho inteso di fare la sua apologia, che la lode parrebbe adulazione se non fosse condita di una giusta dose di critica.

« Se, come Anteo, il geologo attinge spesso dalla *gran madre antica* la gagliardia dei muscoli e la fermezza che gli son necessarie per resistere a lungo alle privazioni e ai disagi, non per questo egli ne trae la forza di vincere le passioni che agitano gli altri uomini. Vanità intolleranza di scuola, di sistema....; ecco il lato debole del suo carattere. Da ciò, bene spesso gare infeconde, lunghe controversie, discussioni acri e mordaci, nelle quali si esauriscono gl'ingegni senza profitto per la scienza.

« Ma perchè tanti studiosi si affaticano ad investigare la compage della corteccia terrestre, a rintracciarne la storia? A che serve questa geologia in nome della quale siamo qui convenuti da ogni parte d'Italia?

« La geologia è uno dei raggi più luminosi fra quelli che

dissipano le nebbie dell'ignoranza e dell'errore, è uno dei mille rivi di cui la civiltà si alimenta e progredisce; e meriterebbe perciò solo il culto che le professiamo. Inoltre essa reca alla società benefizî inestimabili per le sue immediate applicazioni. L'uomo infatti trae dalla terra gran parte dei materiali necessarî al suo svolgimento; le pietre e i cementi di cui edifica le case, i metalli di cui foggia armi, utensili, arredi, i combustibili fossili, sorgente di luce, di calore e di forza e molti altri corpi utili alle arti e alle industrie. Orbene, la geologia non solo concorre colla mineralogia a far conoscere questi materiali, ma indaga come siano distribuiti nella corteccia del globo o alla sua superficie e insegna a rintracciarli; da lei emana direttamente l'arte delle miniere. D'altra parte, l'agricoltura scientifica, razionale si giova della geologia che insegna a riconoscere le varie sorta di terreni; nè può prescindere da questo ramo di scibile l'arte delle costruzioni, massime da che l'uomo, vincendo al confronto i più poderosi agenti naturali, devia i fiumi, prosciuga i laghi e le paludi, taglia istmi e fora tra valle e valle alte montagne. Tutti sanno, eziandio, come la ricerca delle acque sotterranee mediante i pozzi artesiani abbia per fondamento la geologia stratigrafica. Finalmente, dirò ancora come il nostro collega colonnello Riva-Palazzi abbia dimostrato che la geologia è suscettibile di fornire un sussidio non spregevole all'arte militare (1).

« Le applicazioni che ho enumerate ed altre ancora sono in pregio presso tutti i paesi civili, ma pur troppo molto meno nel nostro che in tutti gli altri; e basti dire in prova di ciò: che il Governo italiano approva senza consultar un geologo, il tracciato attraverso terreni franosi di un nuovo valico apennino di capitale importanza, permodochè si richiederà un dispendio di 65 milioni almeno, invece di 25 inscritti nel presuntivo, e si avrà un ritardo nocivo nel compimento dell'opera; che per l'esecuzione della lunghissima galleria compresa in quel valico, lo stesso Governo impone l'impiego delle perforatrici meccaniche all'impresa assuntrice, laddove i rilievi geologici, di cui non si è tenuto conto, indicano scisti argillosi, roccie che non comportano siffatto mezzo di scavo!

(1) Riva-Palazzi, *Importanza della geologia nello studio militare del terreno*. Rivista milit. ital. Roma 1883.

« Ora che ho detto chi siamo e quali sono i nostri intenti, ni propongo di tracciare un quadro assai succinto dei progressi ompiuti testè nel campo della geologia, per quanto concerne la iguria e specialmente il Savonese e il Genovesato; ciò per far resente ai colleghi lo stato delle quistioni che sono chiamati ad saminare in questi giorni sul terreno.

« È difficile immaginare un suolo più ingrato della Liguria n ordine alla geologia. Le pieghe e le contorsioni complicatissime, 'erosione profonda vi hanno occultati i rapporti originarî delle nasse rocciose, e, nelle formazioni antiche, i fossili scarseggiano o nancano del tutto. Qui ricche vene metallifere non richiamano l'attenzione degli abitanti, nè si osservano quelle estese serie stratigrafiche che altrove allettano gli osservatori, invitandoli quasi allo studio della geologia. Inoltre, nelle nostre provincie, la proprietà assai divisa, col moltiplicar muri e siepi, oppone spesso ostacoli agli esploratori del suolo.

« Questa scienza infatti si sviluppò tardi fra noi e da principio non fu che la conseguenza e il riflesso delle indagini praticate nei paesi sotto questo aspetto più favoriti dalla natura.

« Le prime notizie su certe roccie e minerali della Liguria si trovano nella *Descrizione mineralogica* del Mojon (1805) (1) e nella *Conchiologia fossile subapennina* di Brocchi (1808) (2). Viviani si faceva a descrivere fin dal 1807 nel suo *Voyage dans les Apennins de la ci-devant Ligurie* (3) certe formazioni e roccie da lui osservate; ma ben presto rivolgeva ad altro oggetto il suo robusto ingegno.

« Le memorie di Risso su certi fossili del Nizzardo (1813-1824) (4), le disquisizioni del Canobbio sul suolo e i fossili di

(1) Mojon G., *Descrizione mineralogica della Liguria,* in 16° di 26 p. con carta top. della valle della Polcevera. Genova, tip. Frugoni, 1805.

(2) Brocchi G. B., *Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adiacente,* 2 vol. in 4° con 16 tav. Milano, 1808.

(3) Viviani D., *Voyage dans les Apennins de la ci-devant Ligurie pour servir d'introduction à l'histoire naturelle de ce pays* (in 4° di 28 pag.). Gênes, 1807.

(4) Risso A., *Observations sur la presqu'île de Saint-Hospice aux environs de Nice, département des Alpes Maritimes.* Journal des mines, tome XXXIV,

Genova (1820-1823) [1], la monografia paleontologica del bacino d'Albenga di Sasso (1827) [2], la statistica mineralogica del dipartimento di Montenotte di Chabrol de Volvic (1824) [3], meritano di essere onorevolmente citati, ma non si possono addurre tutti volta che come materiali apparecchiati per lo studio della geologia locale. Il primo naturalista che portò nelle indagini del nostro suolo uno spirito d'osservazione retto ed acuto, un metodo rigorosamente scientifico, fu Lorenzo Pareto. Nato il 6 dicembre 1800, in Genova, da illustre famiglia patrizia, egli si applicò fin da giovane alla scienza della terra e contribuì a far conoscere la costituzione geologica della propria regione assai più di quanto non avessero fatto tutti i suoi predecessori uniti insieme. Pareto, che fu anche insigne cittadino, prese parte attiva ai rivolgimenti politici del suo tempo e all'amministrazione della cosa pubblica, manifestando nelle più gravi contingenze quei sensi altamente patriottici, quella mente illuminata e sagace, quella religione del dovere, per cui lasciò riverita memoria tra i suoi concittadini.

« Come geologo esordisce nel 1824 con un cenno sui bacini terziarî di Genova e Sestri Ponente; nel 1827 descrive il giacimento lignitifero di Cadibona, e istituisce poi un ingegnoso parallelo fra la costituzione delle Alpi e quella degli Apennini [4]. Seguono

---

n. 200, pag. 81-98. Paris, 1813. — *Aperçu géologique sur les environs de Nice.* Nova acta phys. med. Acad. Caes. Leop., tome XII, p. 347-364. Bonn., 1824. — *Aperçu sur l'histoire naturelle des bords de la Méditerranée et des coquilles terrestres, fluviatiles et marines fossiles et pétrifiées qui gisent dans les diverses formations des Alpes Maritimes*, 1 vol. in 8° avec 11 pl. Paris, 1826.

(1) Canobbio G. B., *Saggio sulla giacitura di alcuni fossili di Genova e suoi contorni*, in 8° di 60 pag. con 4 tavole. Genova, tip. Gravier, 1823. — *Topografia fisica della città e dei contorni di Ginevra*, in 8° di 176 pag. Genova, tip. Ponthenier e F., 1840.

(2) Sasso A., *Saggio geologico sopra il bacino terziario di Albenga.* Giornale ligustico di scienze, lettere ed arti, fasc. V, pag. 467-484. Genova, 1827.

(3) Chabrol de Volvic, *Statistique des provinces de Savone, d'Oneille, d'Acqui et d'une partie de la province de Mondovì, formant l'ancien département de Montenotte.* Paris, Didot, 1824.

(4) Pareto L., *Note sur les bassins tertiaires: 1° de la place S. Dominique à Gênes; 2° de Sestri di Ponente.* Annales des sciences naturelles, vol. I, pag. 86-89. Paris, 1824. — *Descrizione della cava di combustibile fos-*

indi a non lunghi intervalli i suoi studî sulle Alpi della ɡuria, sulle alternanze di sedimenti marini e fluviatili nei terreni ›apennini superiori e finalmente una delle sue opere capitali, la morabile illustrazione geologica di Genova e del Genovesato nparsa nella *Guida* pubblicata per cura del Comune di Genova 1847, in occasione del Congresso degli scienziati (1).

« Senza maestro, senza collezioni e, da principio senza libri, reto diventa geologo per vocazione, ammaestrato dalla osservane personale. I suoi lavori sono così ricchi di fatti, così esatti oscienziosi che dopo tanti anni si leggono con profitto e vi si tro- ıo in germe concetti ed interpretazioni che sviluppati da altri ontrano oggidì il massimo favore.

« Sicuro di sè, Pareto provò il bisogno di estendere le sue rche oltre i confini della Ligura e di istituire confronti fra il prio paese ed altre regioni. Visitò pertanto la Provenza, la Lomrdia, la Savoia, la Svizzera, la Corsica, ed alcune delle minori le dell'Arcipelago toscano.

« Da queste peregrinazioni risultarono note geologiche assai mate. Fra i lavori più pregevoli da lui compiuti quando il suo ɡegno era pervenuto alla maturità, vuol essere ricordata la meoria sulla posizione delle roccie pirogene dei periodi terziario, ıaternario ed attuale in Italia (1852) (2), il commento di alcune ruttive sezioni da lui condotte fra il Mediterraneo e la valle dei

---

e nelle vicinanze di Cadibona. Giornale ligustico di scienze, lettere ed ti, anno I, fasc. I, pag. 24-32, Genova, 1827. — *Di alcune relazioni che istono tra la costituzione geognostica dell'Apennino ligure e quella delle pi della Savoia.* Giornale ligustico di scienze, lettere ed arti. Genova, anno I, c. II, pag. 122-134. Genova, 1827.

(1) Pareto L., *Note sur les Alpes de la Ligurie, dans les voisinage du Col Tende.* Bulletin de la Société Géologique de France, tome III, p. 188-191. ris, 1833. — *Sopra alcune alternative di strati marini e fluviatili, nei reni di sedimento superiori dei colli subapennini,* in 8° di 15 pag. con a tavola. Giornale toscano di scienze mediche, fisiche e naturali, tomo I, 4, 1843. — *Descrizione di Genova e del Genovesato,* vol. I, Topografia idrografia, geologia, in 8° di 137 pag. con carta geologica, carta idrografica figure nel testo. Genova, tip. Ferrando, 1846.

(2) *Della posizione delle rocce pirogene ed eruttive dei periodi terziario aternario ed attuale in Italia,* in 8° di pag. 35. Genova, tip. sordo-muti, 1862.

Pò (1861) (1) e finalmente lo studio magistrale sulle suddivisioni da istituirsi fra le formazioni terziarie dell'Apennino settentrionale (2). In questo lavoro che precedette di poco la sua morte avvenuta nella sua città nativa il 19 giugno 1865, son gettate le basi di un nuovo ordinamento dei terreni terziarî, il quale, modificato da Mayer ora adottato nella maggior parte delle scuole.

« Angelo Sismonda, Giacinto di Collegno, Bartolomeo Gastaldi aggiunsero ben poco per quanto riguarda la stratigrafia e la tectonica all'opera di Pareto. Maggiori progressi son dovuti ai lavori paleontologici di Eugenio Sismonda, Luigi Bellardi, Carlo Mayer.

« Mentre la stella di Pareto gettava gli ultimi sprazzi di luce, un altro ligure si rendeva benemerito delle discipline geologiche. Giovanni Capellini di Spezia, mettendo a partito le osservazioni già antiche dei suoi predecessori, Guidoni, De la Bèche, Savi, Pilla, Meneghini, Collegno, A. Sismonda, Pareto, ed aggiungendovi le proprie, rifaceva a fondo la geologia del golfo della Spezia, recando nuove e sicure determinazioni di taluno dei termini più controversi di quella classica località. Ai lavori del Capellini si andarono collegando quelli che il prof. Cocchi iniziava nella Valle di Magra.

« Gli studii di questi valenti investigatori non furono nè potevano essere applicati alla Riviera occidentale, che qui specialmente ci occupa, perchè vi manca a quanto pare la gran parte di quella serie secondaria che comparisce in modo così istruttivo sulle due rive del golfo lunense.

« Frattanto, progrediva grandemente la cognizione del versante settentrionale degli Apennini liguri, per ciò che riguarda in modo speciale le formazioni del gruppo terziario. Il prof. Carlo Mayer Eymar di Zurigo, cui si deve d'aver sparsa tanta luce sulle divisioni e suddivisioni di questo gruppo e sui fossili che sono loro proprî rilevò fin dal 1867 la carta geologica dell'alto Monferrato e

(1) *Coupes à travers l'Apennin, des bords de la Méditerranée à la vallée du Po, depuis Livourne jusqu'à Nice*, in 8° de 81 pag. avec 3 pl. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, tome XIX, pag. 239. Paris, 1861.

(2) *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional*, in 8° de pag. 67. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, tome XXII, pag. 210. Paris, 1865.

parte della Liguria e pubblicò successivamente (1877, 1878) im-
tanti memorie sulla costituzione dei territorî da lui esplorati (1).

« Egli si occupò appena, peraltro, dei terreni preterziarî, in
ine ai quali sembra che abbia da prima accettate certe viste
Gastaldi e poi si sia ricreduto, facendo adesione, almeno in parte,
quelle di Pareto.

« Le ricerche di Pareto e di Capellini erano state iniziate
impulso personale dei due naturalisti. Nessuna scuola locale
va preparato queste ricerche. Essi non avevano trovato aiuto
assistenza presso alcun istituto in Liguria. Il primo, largamente
vvisto di censo, attingeva fuori di Genova con frequenti viaggi
elementi de' suoi lavori; il secondo, fin dal principio della sua
tunata carriera fu chiamato a professare in Bologna, insigne ed
ico centro scientifico.

« A Genova solo nel 1875 s' istituiva in quella R. Università
Museo di geologia e mineralogia, al quale si destinava un vecchio
ale abbandonato perchè umido e oscuro e vi si ponevano poche
tinaia di roccie, fossili e minerali che già appartenevano all'an-
Museo di storia naturale (2). Fin dal 1866 la cattedra di mi-
alogia e geologia era stata divisa da quella di zoologia e ana-
iia comparata, ma solo dopo alcuni anni, cioè allorchè venne
cessa all'Ateneo ligustico la facoltà di conferire lauree in scienze
urali, cominciò l'insegnamento della geologia.

« E qui, quantunque mi pesi d'intrattenervi delle cose mie,
npone la questione personale, per la natura stessa del soggetto,
cchè io fui il primo titolare di quella cattedra il primo diret-
e di quell'infelice Museo.

« Sia per inclinazione sia per ragione d'ufficio, fin dal principio

(1) Mayer C., *Osservazioni geologiche sulla Liguria, il Tortonese e
to Monferrato*, in 8° di 4 pag. Atti della R. Accademia dei Lincei, serie 2ª,
II, pag. 47. Roma, 1875. — *Studî geologici sulla Liguria centrale.* Bol-
no del R. Comitato geologico, n. 11 e 12. Roma, 1877. — *Zur Geologie
mittleren Ligurien* etc., in 8°, 21 Seit. Vierteljahrschrift der Zürcherischen
urforschenden Gesellschaft, XIII Band, I Heft. Zürich, 1878. — *Sur la
e géologique de la Ligurie centrale.* Bulletin de la Société géologique
France, 3ª série, tome V. Paris 1877.

(2) Al nuovo gabinetto, sprovvisto di libri e di strumenti, era assegnata
principio una dote annua di 300 lire!

della mia carriera d'insegnante facevo frequenti gite nei dintorni di Genova e procuravo di rendermi conto della posizione stratigrafica dei terreni antichi più prossimi alla città, in ispecie di quelli che rompono la monotonia del gran pelago eocenico a ponente della Polcevera.

« Ma, senza guida, senza libri, senza raccolte, riuscivano inutili i miei sforzi. Mi si paravono d'innanzi a tutta prima le serpentine con tutte le varietà litologiche da cui sono accompagnate e sentivo che in esse propriamente si nascondeva la chiave di una razionale interpretazione di tutta la serie. Orbene, non solo l'avviso dei miei maestri e predecessori non mi offriva un proposito, una guida sicura, ma le opinioni loro erano talmente divergenti da accrescere la mia incertezza.

« Trovavo infatti ricordate le serpentine dell'Appennino nelle Memorie di Pareto, di Savi, di Meneghini quali roccie eruttive ed eoceniche, mentre il Gastaldi, che godeva allora di grande autorità fra i dotti e che aveva impreso una nuova illustrazione geologica delle Alpi piemontesi, asseriva che le serpentine apenniniche al pari delle alpine sono roccie metamorfiche e prepaleozoiche.

« Allorchè io mi studiavo di risolvere il problema sul terreno, mi pareva che per la Riviera di levante i primi fossero nel vero e che rispetto a quelle di ponente ben s'apponesse il Gastaldi; ma i caratteri ambigui delle ofioliti che compariscono sopra Sestri e Borzoli, sulla sinistra del Chiaravagna, mi rendevano perplesso e, d'altra parte, timidamente settoposto al Gastaldi il dubbio che tali formazioni potessero ascriversi in Liguria a due diverse età, egli l'aveva respinto come insussistente ed assurdo.

« Così passarono alcuni anni e non essendo riuscito ad appagarmi colle parole dei maestri, nè tampoco a sciogliere l'enigma colle mie proprie forze, provai tale sconforto da lasciar in disparte serpentine e stratigrafia per occuparmi di altri studî meno ingrati.

« Senonchè, poco appresso, l'arrivo in Genova di un esperto geologo, dell'ing. Pellati, col quale ebbi la fortuna di intrattenermi a lungo dell'intricato problema e di discutere in proposito anche sul terreno, rianimò il mio coraggio, talchè mi diedi nuovamente a studiar la questione. Venuto quindi l'ing. Mazzuoli a sostituire il Pellati nella direzione del distretto minerario di Genova, con-

ıuai le mie ricerche in compagnia di questo osservatore coscien-
ѡo e perspicace, desideroso come me di chiarire un punto così
ɔuro di geologia locale, e d'allora in poi lavorammo quasi sempre
iti. Debbo in gran parte all'ottimo compagno di aver perseverato
ll'arduo compito che mi ero prefisso, malgrado non lievi ostacoli.

« Frattanto, i colleghi Taramelli e De Stefani avevano battuto
breccia i principî di Gastaldi in ordine all'età e all'origine delle
rpentine e per essi tornavano in onore, con qualche modificazione,
dottrine professate da Pareto, Savi e Meneghini. Taramelli po-
ıva in chiaro tuttavolta, anche per le serpentine apenniniche, il
tto capitale riconosciuto dal Gastaldi, riguardo a quelle delle
lpi, che cioè tali roccie non costituiscono propriamente vene,
schi, intrusioni, come altri aveva supposto, ma secondano la
ratificazione delle roccie di sedimento, sono, come egli dice *inter-*
ratificate. Occorreva verificare se le condizioni della formazione
olitiche quali furono riconosciute nel Pavese e nella Lunigiana,
presentassero anche in Liguria, ove essa formazione acquista
ıo sviluppo tanto maggiore; restavano poi da chiarirsi gravi
ıbbi intorno alle roccie che sogliono far corteggio alla serpentina
opriamente detta, come eufotide, diabase ecc. Ci occupammo
ng. Mazzuoli ed io di queste indagini nel rilevare alla scala di
:10000 parte della Riviera di levante e concludemmo per la eoce-
cità e la origine eruttiva della serpentina, esponendo inoltre
ıvviso che le roccie dalle quali suol essere accompagnata son
ıvute al deposito simultaneo e alla reciproca reazione di mate-
ıli provenienti dalla sedimentazione e da fenomeni idrotermali (1).

I nostri lavori nella Riviera orientale avevano dato corpo al
spetto già da me avanzato che le serpentine dell'altra Riviera
salissero ad una età più remota dell'eocene. Dopo il Congresso
ıologico internazionale di Bologna, durante il quale dal Pellati
dal Taramelli si era esplicitamente ammesso questo principio,
ng. Mazzuoli ed io fummo incaricati dall'Uffizio geologico di uno
ıdio particolareggiato in proposito. Compiuto in breve un rilievo
boriosissimo della regione, ponemmo in chiaro che le due prime

(1) Mazzuoli L. e Issel A., *Relazione degli studî fatti per un rilievo*
le masse ofiolitiche della Riviera di levante. Boll. del R. Comitato geolo-
o, n. 7-8. Roma, 1881.

zone serpentinose a ponente di Genova sono eoceniche, mentre quella che segue a breve distanza e tutte le successive nella Riviera occidentale sono più antiche. Tal coincidenza fra ammassi di roccie quasi identici dal punto di vista litologico e pure di età tanto diversa, era quella che aveva indotto in errore Pareto, Gastaldi, Mayer e gli altri nostri predecessori. La catena di affioramenti di calcare dolomitico, la quale in certi tratti separa la zona antica dalla recente fu trovata da noi corrispondente al calcare di Villanova, in cui il prof. Bruno aveva rinvenuto fossili caratteristici del trias medio. Quanto alle serpentine antiche, supponemmo da principio che potessero ascriversi alla zona delle pietre verdi di Gastaldi, ma di poi, coordinando i nostri lavori a quelli che il Zaccagna andava felicemente compiendo tra le Alpi marittime, ci persuademmo che appartiengono propriamente al trias superiore (1).

« Da quel punto si fece per noi la luce e riuscimmo senza difficoltà, usufruttando anche le preziose osservazioni dello Zaccagna, ad assegnare il proprio posto alle varie formazioni che si succedono fra le valli del Chiaravagna e del Tanaro, nelle quali sono rappresentati varî piani del trias, il permiano e due ben distinti piani carboniferi. Così si è resa possibile una nuova carta geologica della Liguria che fu testè condotta a termine e pubblicata da Mazzuoli, Zaccagna e me, carta nella quale abbiamo segnato a grandi tratti i principali terreni secondo interpretazioni diverse dalle precedenti.

« O m'inganno a partito o è ormai definitivamente stabilita l'orditura della geologia ligustica, nella quale conveniamo tuttavolta che moltissimo rimane a farsi in ordine ai particolari.

« Noi ci crediamo sicuri del fatto nostro e reputiamo infondate le obbiezioni che ci furono opposte da alcuni colleghi. Ma la fede che professiamo, non basta perchè sia concessa all'opera nostra il posto che le compete, perchè ci sia resa giustizia contro opposizioni infondate. Fa d'uopo, eziandio, che altri verifichi i fatti da noi osservati, apprezzi la legittimità delle nostre conclusioni, pesi le

(1) Mazzuoli L. e Issel A., *Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitica, eocenica e triassica della Liguria occidentale*, in 8° di 24 pag. con carta geol., Bollettino del r. Comitato geol., anno 1884, n. 1-2. Roma, 1884.

agioni addotte prò e contro. A questo ufficio di arbitri, voi siete hiamati, onorevoli colleghi. Noi vi condurremo sul terreno, acocchè possiate formarvi colla scorta dei fatti un giusto criterio ella controversia; e ci direte allora se abbiamo battuto una falsa rada, se la nostra fede è frutto di strana aberrazione. Da voi pettiamo serenamente un giudizio equanime ed illuminato e se er avventura questo ci riuscisse contrario e risultasse provato il ostro errore, ci ricrederemo lealmente, coopereremo con voi, per nore del vero, a dissipare le credenze già da noi stessi divulte. Ci sarà di norma, se ciò fosse, il nobile esempio di Bartoomeo Gastaldi, del compianto scienziato di cui confutiamo le ottrine ed altamente onoriamo il carattere.

« La vostra visita ad ogni modo varrà a dare impulso efficace, ra noi, agli studî geologici, rianimerà lo zelo affievolito di coloro he son già innanzi negli anni, susciterà l'ardore dei giovani. Il uon seme che spargerete non cadrà in terreno infecondo che il ligure d'oggi non è più il rozzo mercatante della tradizione, che per unica meta ha la ricchezza. Voi troverete qui chi pregia il fastigio della scienza e dell'arte, chi aspira a più alti ideali che non quelli del lucro.

« Son prova luminosa di progresso, qui a Savona, la istituzione di questo Club alpino (che ci accoglie con tanta liberalità e cortesia), di un sodalizio, il quale non pago di favorire l'esplorazione dei nostri monti, promuove a sue spese scavi nelle caverne ossifere, aduna una biblioteca scientifica e forma una raccolta paleontologica; l'attività feconda d'una Società economica benemerita delle arti e delle industrie; la fondazione di una Società storica.

« Se poi volgiamo lo sguardo alla metropoli della Liguria non più rivale gelosa, ma diletta sorella di Savona e consideriamo il rigoglio che si manifesta colà nel campo dei nostri studii, vi dirò che Genova possiede oggidì un Museo di storia naturale fondato da un suo benemerito patrizio, Giacomo Doria, un museo, che per confessione di insigni stranieri può stare a pari dei più cospicui d'Europa, non per vastità e lusso di locali, ma per l'impulso dato alla scienza colla formazione di stupende serie zoologiche; un museo che in pochi anni d'esistenza somministrò materiali per 24 volumi di memorie originali. Vi dirò che lo stesso gabinetto di geologia e mineralogia dell'Università ligustica, del quale narrai

socio Pantanelli », contenute nella comunicazione fatta da Forsyth Major in quell'adunanza.

Il Segretario accetta, raccomandando caldamente ai socî che fanno comunicazioni o prendono parte a discussioni, l'invio del sunto dei loro discorsi, come unico mezzo per assicurare l'esattezza dei processi verbali.

Il Presidente espone la proposta già approvata in massima nell'adunanza di Firenze, di subordinare l'ammissione di nuovi soci alla condizione che sia per essi obbligatorio di restare a far parte della società per un triennio, e poi di anno in anno finchè non dichiarino di volersi ritirare. A tale scopo una modula a stampa si farà firmare ai socî che d'ora innanzi saranno ammessi. La modula è nei seguenti termini: « Il sottoscritto si obbliga di far parte « della Società geologica italiana come socio ordinario, coi diritti « ed obblighi sanzionati dallo Statuto e dai regolamenti vigenti ». Nel retro del foglio s'inserirà un estratto dello statuto e dei regolamenti, concernente i diritti e gli obblighi dei socî, fra gli ultimi quello di far parte della Società per tre anni, alla fine dei quali l'obbligo s'intende rinnovato di anno in anno se non venga denunziato dal socio tre mesi prima della scadenza.

L'Articolo che si propone di aggiungere al regolamento è del seguente tenore: « Ogni socio all'atto dell'ammissione si obliga di « restare nella società per tre anni, al cessare dei quali l'impegno « s'intende rinnovato di anno in anno, se non venga denunziato tre « mesi prima della scadenza.

« La prima quota annuale e la tassa d'ingresso saranno pa- « gate all'atto dell'ammissione ».

Le due proposte messe ai voti sono approvate a maggioranza.

Viene data comunicazione di una lettera del prof. Hébert di Zurigo al Presidente, nella quale esprime elevati sensi di solidarietà e d'augurio pei lavori del Congresso. A proposta del socio De Stefani si approva per acclamazione di ricambiare il saluto.

Si dà pure lettura di un telegramma del prof. Meneghini in risposta ad uno di affettuoso saluto indirizzatogli dalla presidenza il giorno innanzi.

Il Presidente riassume le due escursioni fatte nei giorni an- ›cedenti, e ricorda con parole di elogio la parte avuta nella prima ıl Rev. D. Perrando parroco di S. Giustina, il quale per le ricche ›llezioni paleontologiche fatte in quei dintorni, e per le cogni- ›ni acquistate nella sua lunga dimora colà, si è reso benemerito ılla geologia.

De Stefani presenta due Note: una *Sui terreni terziarii della ılata del Mesima in Calabria*, l'altra *Sul Pecten histrix* e *ıgelonii*. Dà poi il sunto di una terza Nota *Sull'Apennino fra colle dell'Altare e la Polcevera*, che viene da lui presentata r la stampa.

Pantanelli a proposito del *Pecten histrix* Doderlein-Meli, ıtiene che questo è una specie ben distinta dal *P. Angelonii*.

Mazzuoli dichiara di aver sentito con piacere che per talune ıestioni gli apprezzamenti del prof. De Stefani concordano con i oi propri e con quelli del prof. Issel. Quanto alla divergenza istente circa alla età delle rocce da se e dall'Issel ascritte al permiano, e che il prof. De Stefani ritiene essere assai più ıtiche, il Mazzuoli deplora che il prof. De Stefani non abbia ›profittato della precedente escursione per richiamare l'attenzione ıi colleghi su quei fatti che, secondo lui, stanno in appoggio ılle sue interpretazioni. Il Mazzuoli poi, dopo avere osservato che ı deduzioni di Issel, Zaccagna e sue risultano non solo dalle loro ıemorie, ma anche dalla carta geologica delle riviere liguri e elle Alpi marittime, testè pubblicata, e dalle sezioni che in essa arta figurano, prega il prof. De Stefani perchè voglia a sua volta endere di pubblica ragione i propri rilievi, onde colla scorta di ıuesti e colla visita delle località controverse si possa più facil- nente riconoscere quale sia l'opinione che più sembra conforme alla rerità.

Taramelli osserva al Socio De Stefani che da alcune osserva- ıioni stabilite intorno a Celle a lui risulta che, a parte alcune lifferenze litologiche secondarie, la serie delle rocce che si incon- ırano dal mare a Stella, è ripetuta per modo da potersi ammet-

tere una curva adagiata a sud ed abrasa, coll'affioramento duplice della zona serpentinoso-amfibolica, non affiorando in alcun punto rocce che altrove si presentano sotto alle costituenti la zona delle pietre verdi, quale si osserva nelle Alpi occidentali, nella Valtellina e nella catena Orobica. Confrontando la Liguria coll'alta valle del Varo e colla Lombardia, egli è d'avviso che le rocce di detta zona abbiano il loro limite inferiore nel carbonifero; soltanto dubita tuttora che si spingano sino al trias, vedendovi piuttosto una equivalenza della formazione porfirica del permiano, che appunto si sviluppa di solito ove mancano dette rocce della zona delle pietre verdi; rocce mancanti nella catena orobica sotto gli scisti di Carona e Branzi, sicuri rappresentanti del carbonifero.

Divide la persuasione che i calcari del Gazo spettino al trias e precisamente al piano di Wengen; mentre i grezzoni inferiori hanno rassomiglianza col trias medio di Lenna e di Val Trompia. Anche nelle Alpi Carniche il piano di Wengen è talor rappresentato di calcari saccaroidi, come a Sappada in Comelico.

Al collega Pantanelli risponde che per quel poco che egli ha potuto studiare della struttura del terreno terziario nell'Apennino, ritiene il così detto tongriano strettamente congiunto col miocene inferiore e che molto volentieri a tale denominazione, che si può facilmente fraintendere, vedrebbe sostituita quella di Bormidiano, presso a poco nel senso che ad essa attribuì il Pareto.

Alle ore 10 la seduta è sospesa, e i soci si recano in vetture gentilmente fornite dal municipio di Savona a visitare i principali stabilimenti della città. Sono tra questi l'acciajeria Tardy e Benecke; la fabbrica di canditi Allemand; il reclusorio militare, e la fabbrica di ceramiche Ricci. Dappertutto vennero accolti coi segni della maggior distinzione.

Si riprende la seduta alle ore 4 e un quarto pom.

Viene distribuita la carta geologica della Liguria eseguita dai signori Issel, Mazzuoli e Zaccagna, e pubblicata a spese del club alpino sezione di Savona, il quale ne fa dono ai soci.

Viene pure distribuito il fasc. 7 (1887) del *Bullettino del vulcanismo italiano* inviato in omaggio dal socio prof. M. S. De Rossi.

Issel presentando per la stampa una Memoria intitolata: *La nuova carta geologica della Liguria e delle Alpi marittime*, dice:

« Mi sarebbe difficile di seguire il collega De Stefani nei ninuti particolari, che egli ha esposti per avvalorare le sue interpretazioni relative alla stratigrafia delle assise attribuite dai miei collaboratori e da me al permiano ed al trias, ciò tanto più che e stesse rocce son talvolta designate da lui e da me sotto nomi differenti. Se ho bene inteso, egli reputa le serpentine preterziarie cogli scisti che loro sono subordinati, come pure i gneiss talcosi, le apenniniti e i graniti, pertinenti a varî piani tutti inferiori al carbonifero. Se talvolta appariscono superiori, egli dice, si è a causa di un rovesciamento.

« Non nego che si verifichino rovesciamenti nella estesissima e complicatissima serie di cui si tratta; ma lungo la via che abbiamo percorso insieme non ho saputo vederli. D'altronde l'ordine di sovrapposizione ammesso dal Mazzuoli e da me rispetto ai termini della serie, non è fondato sopra l'esame di una sola località, na di parecchie, le cui condizioni non si possono convenientemente imostrare se non sul terreno.

« Di più le nostre deduzioni sono anche fondate sulle belle seioni dell'ing. Zaccagna, le quali fanno vedere i rapporti reciproci elle stesse rocce che compariscono nel Savonese e nei pressi di 'oltri e di Sestri e ciò per un territorio che confina con quello i cui ci occupiamo.

« Nel modo stesso che il nostro carbonifero riproduce i caratteri di quello della valle d'Aosta e in parte del litantracifero dei ressi d'Antibo (valle del Reyran), quale fu descritto da Potier, osì il nostro permiano si mostra litologicamente consimile a quello ella Provenza orientale, ben distinto dalla presenza di impronte i *Walchia* (all'Esterel). Come, tra gli altri, fu notato da Lory, il ermiano del dipartimento del Varo e di molte località delle Alpi caratterizzato dalla gran copia di elementi feldspatici e dalla resenza dei porfidi a varî livelli. Orbene, ognun vede come appunto per l'abbondanza del feldispato, le nostre apenniniti, i nostri graniti non possano confondersi colle formazioni sottoposte e sorrapposte. Quanto ai porfidi, furono segnalati in condizioni analoghe, non qui, in riva al mare, ma poco lungi sul Tanaro al Pizzo d'Ormea.

« Nella regione alpina, e precisamente al monte Suretta, presso il passo dello Spluga, si trova sotto ai calcari dolomitici un gneiss verde, che il Rolle ascrive al verrucano, il quale corrisponde, come avverte lo Zaccagna, alla apenninite e rappresenta del pari l'orizzonte permiano.

« Circa la roccia di Montenotte, che il De Stefani dice (incidentemente) aver io scambiata per eufotide, mentre sarebbe invece una quarzite talcosa, eccone un pezzo, non raccolto da me, ma dal rev. Don Perrando; e porta incollata l'etichetta originale del raccoglitore, sulla quale sta scritto « Montenotte ». Basta osservare questo esemplare di eufotide tipico per accertarsi che non mi sono ingannato.

« Mi pare che il De Stefani accenni alla grafite contenuta tra le quarziti da me credute permiane, in varie località nei pressi di Savona, come ad un argomento contrario alla mia tesi. Siccome in molti luoghi le formazioni permiane accludono piccoli letti carboniosi, i quali, per esempio, sul Reno e altrove, sono perfino coltivati, non intendo come questo fatto possa contraddire in qualche modo alle mie conclusioni. Aggiungerò in proposito, per incidenza, che ho incontrato piccole vene di un combustibile fossile simile al litantrace tra le breccie serpentinose del trias, a Grognardo nell'alto Monferrato e sul monte Orditano (1).

« Per quanto riguarda il trias, reputo che gli scisti cloritici e talcosi inferiori al calcare dolomitico (riconosciuto anche dal De Stefani come equivalente al Muschelkalk) appartengono ancora al trias e rappresentano (unitamente alle serpentine, ai calcescisti e alle quarziti sottostanti) il Buntersandstein, perchè i detti scisti non solo concordano colle assise del calcare dolomitico inferiore (a struttura marmorea), ma ancora nel Finalese, e specialmente presso Finalpia e Varigotti, alternano con esse.

« Non volendo accaparrare troppo a lungo l'attenzione dei colleghi, aggiungerò una sola osservazione ancora in risposta al professor De Stefani, e ciò affine di chiarire un malinteso. Mazzuoli ed io non abbiamo attribuito al piano infraliguriano le serpentine di Voltri, che riteniamo invece triassiche e figurano sulla nostra

(1) Altro giacimento della stessa età, ma in condizioni un po' diverse, si trova alle capanne di Marcarolo.

ırta colla tinta del trias inferiore. L'espressione di infraliguriano mia e l'ho adoperata nel modo e nella circostanza seguente:

« Siccome il liguriano costituisce sulla valle di Trebbia un ımplesso di calcari, calcescisti ed arenarie in strati regolarmente ›vrapposti, quasi orizzontali, di circa un migliaio di metri di po·nza, e sotto a questo si sviluppa la formazione ofiolitica essa pure ısai potente (estesissima nella riviera di Levante, nella quale rag-.unge almeno due chilometri di spessezza). formazione in ogni ıso superiore al nummulitico, ho pensato che ben legittimamente ıesta, così distinta per le sue rocce, meriterebbe di costituire un iano peculiare, ed ho scritto (nel foglio di spiegazioni che accom-agna la carta precitata) che si *potrebbe ascrivere ad un piano ıfraliguriano* ».

Bruno legge alcune note di campagna, dalle quali risulta che orizzonte di Mondovì contiene *gyroporelle* ed *encrini*. Che a Mon-ımoro e Cadibona la formazione continua concordante cogli strati ›ttoposti. La parte superiore è uguale al calcare di Villanova, essa posa sopra calceschisti talcosi e serpentinosi. Non osservò mai dizî di rovesciamento nelle antraciti che sono alla base degli histi talcosi. Anche nella quarzite trovò zone antracitifere, onde nclude che gli schisti talcosi stanno tra due orizzonti d'antracite.

De Stefani replica ai Soci Taramelli, Mazzuoli ed Issel, che nome *Tongriano* è molto più antico di *Bormidiano*, e com-'ende serie alquanto maggiori di terreni. I numerosi disaccordi gli altri dipendono principalmente dall'ammettere o no il rove-iamento negli schisti cristallini del Savonese, e l'esistenza di ırie curve, quali risulteranno in parte dagli spaccati annessi al .o lavoro. Rovesciamenti e curve più frequenti anche nella Liguria ientale, perciò fan parere il terreno detto *Liguriano* assai più to che nol sia. All'infuori di questo punto la serie da lui sta-lita nell'Apennino Savonese si accorda più che con qualsivoglia tra, e forse coincide, benchè incompleta, con quella ammessa dal ›llega Bruno. L'apenninite fu confusa con troppe altre rocce di-ɔrse: è lieto che nella recente carta dei colleghi Issel, Mazzuoli Zaccagna non sia ripetuta l'indicazione eufotide nei monti a sud i Montenotte, dove è invece tipica apenninite.

Il Segretario legge i titoli delle seguenti Memorie di soci, consegnate alla presidenza per la stampa:

Parona, *Appunti per la geologia miocenica della Sardegna.*

Verri, *Rapporti tra le formazioni con ofioliti dell'Umbria e la breccia granitica del Sannio.*

Tommasi, *A proposito del Permiano nell'Apennino. Risposta al prof. De Stefani.*

Il socio Pantanelli presenta a nome del socio Malagoli una Memoria intitolata: *Fauna miocenica a foraminiferi del vecchio castello di Baiso*, e corredata di due tavole.

Si rimettono tutte alla commissione per la stampa.

Il socio De Stefani, alla lettura del titolo della Nota inviata dal socio Tommasi, dice che se questi presenta nuovi fossili distintivi del Permiano, non ha che replicare. Se invece si tratta di semplice esame della publicazione anteriore, egli crede le determinazioni e le descrizioni già fatte non atte a determinare l'età di un terreno.

Il socio Squinabol a nome suo e del socio Issel fa la seguente comunicazione preliminare: *Sui Fossili pliocenici di Savona.*

« Fra le varie collezioni paleontologiche locali del museo di geologia della università di Genova, una ne esiste, cominciata e con grande amore man mano accresciuta dal mio maestro ed amico prof. A. Issel, la quale comprende i fossili del pliocene di Savona.

« Il prof. Issel ed io abbiam pensato, in occasione di questo Congresso, che non sarebbe stato inopportuno presentare di quegli avanzi una illustrazione ordinata e completa. Ma non avendo ancora il lavoro toccato quel punto di finitezza che ne pare necessario per essere licenziato alle stampe, ed essendosi aggiunto d'altra parte tutto il materiale raccolto a Savona dal rev. sac. D. Perrando, dal quale materiale può certamente venir fuori qualche altra cosa sommamente interessante, dobbiamo per ora limitarci a presentare in una breve comunicazione le principali conclusioni a cui ci pare di esser giunti.

« Le marne di Savona, come è dato dall'esame principalmente

molluschi, sono nel tempo stesso formazione littorale e depo-di alto fondo, ed appartengono senza dubbio al Pliocene più ;o sia per la rispettiva proporzione delle specie viventi ed estinte, per la presenza di alcune specie caratteristiche: *Pecchiolia ar-ea, Pleuronectia cristata, Conus antediluvianus* ecc. Anzi la enza del genere *Clypeaster,* nonchè quella di due specie di *illaria* nel piano analogo e contemporaneo del Rio Torsero (Al-;a) le fa accostare, e direi quasi penetrare nel Miocene superiore.

« L'intera fauna da noi finora studiata comprende circa 330 spe-escludendo però le Foraminifere, i Radiolari, e gli Spongiari non ra determinati. Esse si riferiscono ai seguenti ordini e classi: *'ozoi* (7 sp.), *Celenterati* (9 sp.), *Echinodermi* (8 o 9 sp.), *Cro-ei* (5 sp.)., *Brachiopodi* (4 o 5 sp.), *Molluschi* (circa 270 sp.), *'i* (16 sp.), *Mammiferi* (9 sp.).

« Fra i Mammiferi meritano menzione particolare i resti di primate, che non è una scimmia, e non pare nemmeno, l'*Homo ens,* e che fu intanto dal prof. Issel accennato come un *an-oide.* Esso fu rinvenuto nel bel mezzo della città di Savona colle del Vento. Sono inoltre rappresentati i generi *Mastodon, noceros, Balaenoptera, Delphinus? ed un Pinnipede* (*Phoca?*)

« Le 16 specie di Pesci comprendono i generi: *Carcharodon, rhina, Odontaspis, Galeocerdo, Pharyngodopilus, Callorhyn- Crysophrys, Acanthias,* dei quali ultimi due gli avanzi sono ervati nel Museo di Torino.

« I generi *Portunus, Cancer, Clinocephalus, Coeloma,* nonchè ni Cirripedi indeterminati rappresentano i Crostacei; i generi *'easter, Hemiaster?, Brissopsis, Echinogramma, Cidaris, Schi-'r* gli Echinodermi; i generi *Nodosaria, Robulina, Cristel-z* ecc. i Protozoi. I Brachiopodi comprendono i generi *Argiope, 'rlia, Terebratula* con una specie nuova, la *Megerlia Sabatia.* pecie del genere *Argiope* sono tuttora viventi.

« In questa enumerazione abbiamo lasciato per ultimo i mollu-come quelli che rappresentano la grande maggioranza delle e e perchè sono i soli, salvo i pochissimi brachiopodi, che ngano delle specie ancor viventi nei mari nostri, ed abbiano 'alenti molto affini in mari più caldi.

« Sopra un totale di circa 270 specie di Molluschi, si hanno falopodi estinti; circa 170 gasteropodi, di cui 46 viventi tut-

tora, ossia il 27 per 100; 88 circa lamellibranchi, di cui 38 abitano ai dì nostri il Mediterraneo, ciò che dà una media del 44 per 100, finalmente 1 pteropode anch' esso forse vivente.

« Si hanno così da 74 a 75 molluschi viventi su 270, formando quindi una media complessiva del 28 per 100.

« Per finire coi Molluschi, ci è caro render noto che fra le specie studiate sonvene alcune nuove, forse più di 10, fra cui l'*Emarginula Perrandoi* ed alcune altre non ancora definitivamente denominate appartenenti ai generi *Lucina, Utriculus, Alexia, Rimula ? Trochus, Alvania, Triphoris* ed a qualche altro.

« Ed ora dovremmo finire col dir qualche cosa della flora, ma non essendosi ancora completamente studiati i residui vegetali raccolti a Savona crediamo bene di non entrare in alcun particolare. Possiamo però intanto accennare che nella collezione del Museo sonvi 9 o 10 Carpoliti, che sulle rive del golfo pliocenico vegetavano non solo Conifere (*Abies*) ma probabilmente anche Palme, indizio sicuro di un clima se non tropicale, molto caldo al certo, e che nel fondo del mare vivevano i *Zoophycos*.

« Conchiudendo queste poche considerazioni non possiamo a meno di ringraziare tutti quelli che aiutarono le nostre ricerche col comunicare e regalare fossili della suddetta località, fra cui precipuamente il Club alpino; e promettere di attendere con diligenza e assiduità a terminare il lavoro nel tempo più breve che le nostre forze ci consentiranno ».

Il Socio Sacco, associandosi all'opinione espressa dal De Stefani nella precedente adunanza, che cioè l'*Infraliguriano* di Issel non sia altro che *Liguriano inferiore*, fa osservare come masse ofiolitiche, che sarebbero uno dei principali caratteri dell'*Infraliguriano*, trovinsi pure nel *Liguriano* medio o superiore framezzo alle argille scagliose, come esso già osservò nel tortonese e nelle colline Torino-Valenza.

Accenna poi al fatto che mentre generalmente in Italia finora si constatò un profondo *hiatus* fra *Tongriano* e *Liguriano*, invece a nord e a sud del bacino *tongriano* di S. Sebastiano Curone egli potè osservare un passaggio abbastanza graduale tra questi due terreni, anzi a tal proposito presenterà alla Società per l'inser-

e nel bollettino una sua Nota corredata da tavola, sul passio tra il *Liguriano* ed il *Tongriano.*

Rispondendo a diverse osservazioni fatte da varî socî nella ita precedente, sostiene doversi assolutamente distinguere il *griano* dall'*Eocene*, quantunque il primo presenti ancora nuose nummuliti. Crede doversi conservare il nome di *Tonno* invece di *Bormidiano*, sia perchè istituito molto prima, perchè il *Bormidiano* di Pareto comprende pure l'*Aquitaniano.* l'opinione del De Stefani che vorrebbe riunire il *Langhiano Elveziano inferiore*, e quella dell'Issel che lo considererebbe ce solo come un deposito di mare profondo formatosi talora conporaneamente a quello di mare meno profondo dell'*Aquitaniano*, invece crede che il *Langhiano* si debba distinguere sia dall'uno dall'altro orizzonte. Osserva inoltre, che mentre accetta in gele le divisioni principali del Mayer sui terreni terziarî, invece 'a per lo più infondate le minori suddivisioni.

Issel dice: « Prego il collega Sacco di dirmi qual'è l'estensione la formazione ofiolitica eocenica dei colli torinesi, e da quali e è rappresentata.

« Non isfuggirà ad alcuno l'alta importanza del fatto ora segna- dal prof. Sacco. Infatti esso accenna al prolungarsi sotto i teri quaternarî pliocenici e miocenici della pianura piemontese, fin si alle Alpi, della linea di coincidenza fra le serpentine antiche centi, rilevata lungo il Chiaravagna, l'Iso e il Lemmo, dall'ing. zzuoli e da me.

« Non mi pare tuttavolta che le osservazioni ora esposte bao per attribuire le suddette rocce serpentinose al liguriano suiore piuttosto che all'inferiore, perchè non è sufficientemente rtata la posizione delle argille scagliose.

« In ordine ai piani miocenici di cui ci ha intrattenuto il proor Sacco, non ho asserito risolutamente che il langhiano sia deposito d'alto fondo sincrono al tongriano e all'aquitaniano; mi sono espresso in proposito nei seguenti termini: « Altrove inghiano ha i caratteri di un deposito di alto fondo e non è aso il dubbio che si sia prodotto in gran parte simultaneamente ongriano ». (Ciò nella mia Nota sul rilevamento del territorio preso nei fogli di Cairo, Montenotte e Varazze). In effetto,

sono inclinato a riunire nell'antico bormidiano di Pareto il tongriano e l'aquitaniano, e in questo senso ho manifestato il mio avviso nella stessa Memoria, ben più esplicitamente ».

In risposta alla domanda dell'Issel sulle rocce ofiolitiche delle colline Torino-Valenza, Sacco osserva come tali rocce sieno incluse tra argille scagliose di color nerastro del *Liguriano*, poggianti talora su calcari fossiliferi del *Bartoniano*. Dice inoltre che se l'*eocenicità* di tali rocce è ora per la prima volta enunciata, la loro presenza venne già indicata dal Gastaldi.

Bruno osserva che invece il Gastaldi considerò come erratici e non già in posto i massi serpentinosi della collina di Torino.

Sacco risponde esser vero che il Gastaldi credette dapprima esistere nei colli torinesi massi erratici dell'epoca quaternaria, poscia riconosciuti dal medesimo come racchiusi nei terreni miocenici. Ma che non era ciò a cui egli accennava colle sue precedenti parole, bensì ad una breve Nota presentata nel 1865 dal Gastaldi all'Accademia delle scienze di Torino, *Sulla esistenza del serpentino in posto nelle colline del Monferrato.*

Il socio Clerici presenta una Nota col titolo: *Sulla Corbicula fluminalis* Müll. *fossile nei dintorni di Roma, e sui fossili che l'accompagnano*, con una tavola, e ne dà un sunto a voce. Presenta poi un'altra nota: *Sulla Vitis vinifera fossile nei dintorni di Roma*: della quale dà pure un sunto a voce.

Sacco ricorda aver già menzionato la *Vitis vinifera* come trovata nell'*Astiano*, nel suo lavoro: *La Valle della Stura di Cuneo*, dal *Ponte dell'Olla a Bra* e *Cherasco*, 1886.

Clerici aggiunge che conosceva quella citazione, ma che credeva non si trattasse della *V. vinifera* ma più probabilmente di una forma non molto discosta dalla *V. praevinifera* Sap.

Taramelli legge il sunto di una nota sull'andamento del terreno raibliano nella Val Seriana e sulle alluvioni antiche di quella valle e di altri punti della Lombardia. Dimostra come nella recente descrizione del raibliano lombardo il sig. Deecke avrebbe

no precisamente rilevato la direzione e la disposizione dei lembi bliani di Oltresenda e Valzurio, omettendo di dare una sezione la località di Gorno, dove i fossili raibliani di solito si raccol-io nelle alluvioni del torrente Rogno. L'autore dà questa se-ne, dimostrando che le differenze tra questa località e la non tana di Dossena, in Val Brembana, sono assai minori di quanto altava al geologo tedesco.

Tra i fossili trovati a Gorno havvi un *Trachyceras Archelaus*, mostra ancor meglio il nesso tra il raibliano ed il piano di engen.

Quanto poi alle alluvioni antiche o *villafranchiane* di Chiasso, sso Como, l'autore dice di averci trovato dei ciottoli granitici, timoni di una espansione glaciale, avvenuta allo scorcio del iocene. Coglie l'occasione per presentare una sua ipotesi sulla usa dei periodi glaciali, considerati come effetto delle abbondanti issioni di vapori determinate dall'aprirsi e dal ridestarsi dei temi vulcanici posterziari con eruzioni incomparabilmente più andiose delle attuali e per un numero assai maggiore di vul-ni ora spenti. Considera le formazioni di travertino come altro etto di queste esplosioni.

Tuccimei ricorda che un rapporto causale tra l'epoca glaciale i vulcani contemporanei fu già veduto dal Ponzi molti anni dietro.

Taramelli osserva come nel concetto del Ponzi le eruzioni lcaniche dell'Italia media e meridionale avrebbero impedito e n prodotto il manifestarsi quivi del fenomeno glaciale; quindi potesi ora presentata sarebbe precisamente opposta a quella, che prof. Tuccimei ha ricordato.

La seduta è levata alle ore 7 pom.

La sera stessa alle 7 pom., i socî sedevano al pranzo uffi-ile, che il municipio di Savona dava in loro onore; ed al quale ano invitate le autorità civili e militari, e i più eminenti per-aggi della città.

Il mattino del 15 alle ore 6 ant. in vetture offerte dal mu-ipio i soci partivano per la escursione a Mallare, della quale parla nell'annessa relazione del socio Mazzuoli, ed a cui pre-

sero parte il Sindaco di Savona, il Sottoprefetto, il President della sezione del Club Alpino, colle loro signore. Sul prato vicin a quel villaggio avea luogo la colazione gentilmente offerta dall sezione Savonese del Club alpino, a cura della quale vennero pui prese alcune fotografie dei socî, le quali rimasero grato ricord della giornata e di tutto il Congresso.

Seduta del 15 settembre 1887.

La seduta è aperta alle ore 7 ½ pom. nell'aula del Consiglio comunale, coll'intervento del ff. di Sindaco di Savona.

Presidenza Cocchi.

Presenti i soci: Baldacci, Bonetti, Bruno, Canavari, Cherici, Clerici, Conti, Cortese, Del Moro, De Stefani, Forsyth-Major, Frumento, Giordano, Issel, Mazzetti, Mazzuoli, Mattirolo, Morelli, Moschetti, Pacini, Pantanelli, Pellati, Sacco, Sormani, Squinabol, Taramelli, Zezi, e il sottoscritto Segretario.

Viene distribuita ai soci una poesia scritta ad occasione del Congresso dal sig. G. A. Rocca cittadino Savonese, e si prende atto dell'invio di due volumi del medesimo intitolati: *Le chiese e gli spedali della città di Savona, non più esistenti* etc. e *Leon Pancaldo*, che il medesimo autore manda in omaggio alla Società Geologica, accompagnati da una lettera al Presidente.

Il socio Issel fa omaggio alla Società del suo libro: *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi*, pubblicato negli Atti della R. Università di Genova.

Il Presidente ringrazia a nome della Società.

Poi dà la parola al Socio Pellati il quale dice:

« Alcuni membri di questo Congresso espressero il desider che nella seduta di chiusura fosse presentato un breve riassun delle osservazioni fatte e delle cose accertate nelle escursioni es

guite in questi giorni. La proposta parve anche a me buona ed opportuna ed è perciò che aderendo all'invito che me ne venne espresso da parecchi colleghi mi permetto intrattenervi per pochi istanti su tale argomento. Mi propongo di essere brevissimo e di limitarmi strettamente alla constatazione dei fatti che tutti, per quanto mi parve, hanno ammessi come pienamente accertati, accennando appena alle osservazioni che potrebbero dar luogo ad ulteriori discussioni, le quali in questo scorcio di seduta non potrebbero condurre ad alcun accordo, perchè richiederebbero forse nuovi accessi alle località.

« La prima escursione fu dedicata alla ricognizione del tongriano dei dintorni di S. Giustina direttamente sovrapposto al trias. Nell'andata e nel ritorno si attraversarono fra Savona ed Albissola sulla strada provinciale, e fra Albissola e Stella, nella valle del Riobasco, le formazioni scistose inferiori; si vide pure il lembo di marne plioceniche dei dintorni d'Albissola. Furono fatte alcune osservazioni sull'andamento e natura degli scisti inferiori ascritti da Issel e Mazzuoli in parte al permiano ed in parte fra Stella e S. Giustina al trias. Fu osservato che l'aspetto di tali rocce consistenti generalmente in micascisti, dioriti, amfiboliti, talcoscisti, calcescisti, ecc. le farebbe ritenere arcaiche anzichè permiane; ma non fu formulata al riguardo alcuna proposta. Nel tongriano di S. Giustina si poterono ammirare le bellissime fossilizzazioni e la svariatissima flora così magistralmente illustrata dal benemerito D. Perrando al quale i soci che presero parte a questa interessante escursione sono oltremodo riconoscenti per le indicazioni ricevute e pei pregiati e numerosi esemplari di rocce e fossili tongriani che egli volle gentilmente mettere a loro disposizione.

« L'escursione fatta martedì (13 corrente) aveva per iscopo la ricognizione della linea, determinata dai signori Issel e Mazzuoli, di separazione fra le serpentine eoceniche della riviera di levante e quelle antiche, dai geologi stessi ritenute triassiche, della riviera di ponente. Tale linea coincide presso a poco colla parte inferiore del torrente Chiaravagna e si dirige a Nord verso il passo della Bocchetta e Voltaggio seguendo una striscia di calcare triassico che dipartendosi dalla grande massa di Sestri Ponente, continua, salvo alcune interruzioni, sino alle suindicate località. Questa escursione riuscì oltremodo soddisfacente per i geologi che vi presero parte, perchè

poterono toccar con mano il passaggio dai calcari triasici che immediatamente sopra le serpentine antiche, ai calcescisti ı eocenici entro cui sono contenute le serpentine recenti. ! poi la prova sicura che queste ultime sono eoceniche non s la frequenza ed estensione delle rocce diabasiche (altre vol gabbri rossi e verdi o rocce metamorfiche) che le accomp ma anche pel fatto che si potè nel modo più evidente os in vicinanza del contatto frammenti di calcescisti marnosi di identica alla roccia incassante incastrati e ravvolti nella ma pentinosa. Meno sicura risultò la determinazione dell'età delle tine antiche non essendosi potuto trovare la prova che gl cristallini che le comprendono appartengano alla stessa età care soprastante. In complesso quest'escursione riuscì, come molto soddisfacente ed istruttiva grazie agli accurati studi parazione fatta in quei terreni dai signori Issel e Mazzuol

« Oggetto dell'ultima escursione, oggi compiuta, era la tazione del carbonifero con depositi di carbon fossile nel te di Mallare secondo le indicazioni della carta geologica della ligure dei signori Issel e Mazzuoli. Anche questa escursion scita di piena soddisfazione per tutti noi, essendosi potuto trare con tutta precisione nel posto designato le arenarie e merati caratteristici del carbonifero, e gli scisti neri tegol tenenti letti di carbon fossile in forma di antracite. In u lecola che abbiamo risalito alquanto sulla sinistra della str prima di Olano, abbiamo anzi potuto vedere le testate di u di detto carbone di oltre un metro di potenza diretto da ovest ed inclinato a sud di circa 15°. In tale punto si t anzi delle nodularie e delle vestigia di *sphenopteris* caratte come si sa, del carbonifero superiore.

« Sulla questione del calcare carbonifero segnalato a nostri autori nella valletta di Creusa e presso Codevilla potè addivenire ad un perfetto accordo. Così pure restò du molti la posizione del terreno carbonifero di Mallare risp scisti e terreni di *facies* arcaica percorsi nella salita da a Cadibona lungo le valli del Letimbro e della Vanestra

« In un punto da me segnalato sulla sinistra della fra Monte Moro e Cadibona fu riconosciuta una notevol zione di calcare triasico non indicato nella carta Issel e

con abbondanza di fossili caratteristici e segnatamente di *gyroporelle*.

« Avendo altre volte avuto occasione di fare alcune osservazioni stratigrafiche nella Riviera ligure di ponente mi parve di riconoscere un grande anticlinale diretto da sud-est a nord-ovest secondo l'andamento della valle della Sansobbia fra Albissola ed Ellera. Nelle escursioni di questi giorni tale anticlinale mi apparve vieppiù manifesto avendo osservato quasi costantemente gli scisti di apparenza antica situati ad ovest del medesimo quasi costantemente inclinati verso sud-ovest, e quelli posti ad est, inclinati generalmente a nord-est. Simile disposizione a cui corrisponde in complesso la tettonica della valle del Letimbro e della Venestra, aggravò in me il dubbio che gli scisti di Savona stiano sotto al carbonifero di Mallare. Ciò avvalorerebbe sempre più l'opinione da me altra volta espressa sull'età prepaleozoica delle serpentine comprese fra la valle del Teiro ed il Chiaravagna.

« Non posso ad ogni modo non riconoscere il grande valore delle ragioni addotte dai signori Issel e Mazzuoli per provare la triasicità delle serpentine stesse e mi auguro che le gite compiute in questi giorni siano preludio e norma di nuove esplorazioni ed osservazioni di confronto fra queste formazioni e le analoghe delle alpi occidentali atte a condurre finalmente alla completa risoluzione dell'importante problema ».

Issel risponde:

« Ho ascoltata con vivo compiacimento l'esposizione succosa, netta, imparziale dell'ing. Pellati, di cui apprezzo l'alta competenza nella materia. Lo ringrazio della schietta adesione data a gran parte delle nostre idee. La sua approvazione ci sarà d'incitamento a proseguire le nostre indagini in Liguria ove sappiamo che molto resta da fare.

« Per quanto concerne i punti nei quali siamo divergenti (e qui mi permetto di parlare anche a nome del mio collaboratore), l'ing. Mazzuoli ed io, tenendo gran conto delle obbiezioni che ci furono fatte, esamineremo di nuovo sul terreno, colla massima diligenza, le questioni controverse affine di addivenire in un senso o nell'altro ad una sicura soluzione ».

Il Presidente dà lettura di una lettera del socio comm. Meneghini, nella quale ringrazia per le ripetute prove di affetto e di stima avute dalla Società.

Su proposta del socio Taramelli il prof. Meneghini viene acclamato socio perpetuo per i suoi insigni meriti scientifici.

Squinabol presenta un catalogo di fossili eocenici del *Liguriano,* rinvenuti in alcuni punti della riviera ligure.

Issel presenta una memoria del socio Foresti intitolata: *Alcune forme nuove di molluschi fossili del Bolognese* (con una tav.), e due del socio Fornasini intitolate: *Di alcuni foraminiferi provenienti dalla spiaggia di Civitavecchia*, e: *Intorno ai caratteri esterni delle testularie* (con una tav.).

Tuccimei presenta altre due note del socio Fornasini col titolo: *Indice delle testularie italiane. Appunti per una monografia,* e: *Sulle testularie « abbreviate »* (con una tavola).

Si procede allo spoglio dei voti per la elezione del Vicepresidente e di quattro Consiglieri; ai soci Cortese e Squinabol è dato l'incarico di scrutatori.

Risultato della votazione: Votanti 79; schede bianche 2; eletto vicepresidente per l'anno 1888:

Capellini prof. comm. *Giovanni* con voti 42.

Consiglieri pel triennio 1888-90:

Bombicci prof. *Luigi*	con voti	61
Giordano comm. *Felice* . . .	»	59
Meneghini prof. *Giuseppe* . .	»	44
Lioy prof. *Paolo*	»	43

Il Presidente dice che a forma dell'art. 8 dello Statuto si dovrebbe ora procedere all'approvazione del bilancio, ma questo non venne inviato dal Tesoriere; domanda quindi che la Presidenza venga provvisoriamente autorizzata alle spese.

Dopo breve discussione, viene approvato all'unanimità il seente ordine del giorno proposto dal socio De Stefani.

« La Società augurandosi che il fatto non abbia più a verificarsi, delibera di rimettere l'approvazione del bilancio alla prossima seduta invernale, e incarica la presidenza di provvedere intanto alle spese ».

Il Presidente chiude il Congresso di Savona col seguente scorso:

« È giunta l'ora di por termine alla parte officiale della riu-one dei geologi italiani in Savona. E prima di separarci da molti leghi ai quali per pubblici o per privati doveri non è consen-o di restare nei due seguenti giorni a prendere parte tutti in-me e con gli altri testè giunti o che stanno per arrivare, ai lavori l secondo periodo, non ufficiale, del Congresso, io debbo rin-aziare tanto quelli che stanno per partire, quanto quelli che rtano per avermi sostenuto e aiutato nel disimpegno dell'ufficio quale la bontà vostra mi volle chiamare. Del quale aiuto e ore porterò, finchè la vita mi basti, a tutti riconoscenza ed affetto.

« Gli atti della nostra Società diranno ora e sempre se e quanto se utile alla scienza l'attuale riunione, dove tanti ardui pro-mi si studiarono e furono risolti o furono posti sulla via di ere prestamente risoluti.

« A nome della Società Geologica italiana porgo poi i più vivi graziamenti a questa illustre Città che ci ha onorati di così diale ospitalità; e la ringrazio principalmente nella persona del rappresentante, l'esimio avvocato Brignoni, il quale in mezzo e cure dell'ufficio da esso con tanto zelo sostenuto ha pur tro-to tempo e modo di essere con noi e per noi. La ringrazio final-ente nelle persone degli altri suoi rappresentanti, i componenti lla Giunta e del Consiglio Comunale.

« Ringraziamenti vivissimi, miei e vostri, porgo alla Sezione vonese del Club alpino nella persona del suo presidente cav. Eva-to Benecke, dell'infaticabile segretario ing. Eugenio Del Moro e suoi Direttori per averci guidati, accompagnati e assistiti, come ora per aver fatto il dono ad ognuno di noi della Carta Geo-ica della Liguria che è lavoro di due nostri colleghi: Alla Società onomica, per aver preso parte attiva a tuttociò che ha potuto

facilitare il nostro compito e ha valso a rendere più grato il nostro soggiorno in questa città, fino a farci quasi desiderare che il giorno della separazione sia sempre lontano: alle Autorità qui residenti e a que' magistrati che vollero in questi giorni quasi esser de'nostri e con noi nelle adunanze, con noi nelle escursioni con evidente affetto ai cultori delle discipline geologiche, e a sommo conforto e aiuto nostro: ai fabbricanti e ai direttori di stabilimenti industriali, i quali vollero condurci nelle loro fabbriche ed officine cortesemente additandoci quanto da essi si fa per la industria e pel commercio con sommo nostro diletto e profitto.

« Nè tralascio di invitarvi a votare ringraziamenti al Sindaco di Genova e a quella Società d'incoraggiamento delle Scienze, quegli per le tessere distribuiteci onde poter visitare le maravigliose bellezze per le quali fu essa a buon dritto denominata *Superba;* questa per aver messo i suoi locali a nostra disposizione.

« Mi riesce poi sommamente gradito di segnalare alla vostra riconoscenza que' nostri Soci che più si adoprarono per la buona riuscita del Congresso; voglio dire il prof. Arturo Issel e l'ingegnere Lucio Mazzuoli di Genova, e l'ing. E. Del Moro, e il prof. Pacini, di Savona; e finalmente a proporvi un voto di benemerenza e di plauso al venerando d. Pietro Perrando di Santa Giustina.

« Colleghi, alziamoci dunque tutti e separariamoci al triplice grido di VIVA SAVONA — VIVA LA LIGURIA — VIVA L'ITALIA ».

Il ff. di Sindaco di Savona, presente alla seduta risponde che la Città da esso rappresentata và superba di avere accolto sì illustri scienziati; la memoria dell'onore fatto a Savona sull'averla preferita a Sede del Congresso della Società geologica, non si cancellerà sì facilmente. Esprime ringraziamenti a nome del Municipio e della cittadinanza.

Il socio De Stefani parla degli aiuti che la scienza geologica deve al parroco D. Perrando, il quale da oltre trent'anni in mezzo alle cure del suo ministero studia con amore la geologia ligure, e riunisce pregevoli raccolte paleontologiche. Dice che il suo nome è associato ai lavori di tutti i geologi che in questo periodo hanno studiato la Liguria. Termina proponendo che il Rev. D. Perrando

venga proclamato benemerito della geologia, e che gli venga inviata la collezione del bullettino della Società geologica.

La proposta De Stefani è approvata all'unanimità.

Su proposta del prof. Issel, si stabilisce di inviare d'ora in poi i fascicoli del bullettino alla biblioteca comunale di Savona, alla Sezione del club alpino, e alla Società economica.

L'adunanza è sciolta alle ore 9 pom.

Il Segretario
G. A. Tuccimei.

RELAZIONE DELLE GITE FATTE DAI CONGRESSISTI

NEI DINTORNI DI SAVONA

Escursione del 12 settembre.

Il 12 settembre, un po' prima di mezzogiorno, i membri della Società geologica, ai quali si accompagnavano il sig. assessore ff. di sindaco avv. Brignone, il sottoprefetto di Savona comm. G. Nencioli, il presidente della Sezione savonese del Club alpino cav. Benech ed altre gentili persone, prendevano posto in numerose carrozze apparecchiate per cura del Municipio di Savona e si mettevano in via per Santa Giustina, piccola terra situata nella valle del Sansobbia a pie' del monte Giovo.

Lungo la via, tra Savona ed Albissola marina, i geologi osservarono in prima le roccie gneissiformi ed anfiboliche, attribuite da Mazzuoli ed Issel al sistema permiano; di poi, attraversando il paese di Albissola, furono colpiti dalla vista degli edifizi, quali dalle mura fesse e screpolate, quali addirittura sfasciati, traccie del recente terremoto. Entrata la comitiva nella valle del Riobasco ed oltrepassata Albissola superiore, il reverendo cav. Giovanni Cocchi, direttore di una scuola di agricoltura le si faceva incontro e, coadiuvato da parecchi suoi alunni, distribuiva mazzolini di fiori ai visitatori.

Da quel punto fino a Stella, si videro succedersi ai due lati della strada maestra, anfiboliti, gneiss talcosi o cloritici, roccie a tessitura granitica pertinenti a quel tipo denominato da Gastaldi apenninite, poi quarziti, talora con vene di grafite, specie litologiche attribuite al permiano da Mazzuoli e Issel. Oltrepassata la frazione di piazza S. Giovanni Battista, i due soci, che fungevano l'ufficio di guida, additarono ai colleghi, come spettanti al trias

inferiore, certi scisti cloritici e talcosi, poi calcescisti assai sviluppati (in cui sono aperte cave di pietre) e finalmente serpentine, e mostrarono loro a distanza i calcari dolomitici di Corona riferibili al trias medio.

Il prof. De Stefani manifestò l'avviso che la formazione scistosa ed ofiolitica ora citata apparisse superiore alle apenniniti, quarziti, anfiboliti già osservate fra Stella e Savona, per effetto di un rovesciamento e fosse invece più antica, vale a dire precarbonifera. Senza allontanarsi dall'itinerario prefisso, non era possibile dimostrare con evidenza i rapporti stratigrafici delle due formazioni e tale d'altronde non era l'oggetto della escursione; per cui si passò oltre.

Alla cappella del Salto si notò, sulla riva sinistra del Sansobbia, un piccolo lembo di conglomerato riferibile al bormidiano inferiore di Pareto (tongriano di Mayer) ed un altro a breve distanza si vide sulla riva destra, il quale, per effetto di una illusione ottica, sembra sottoposto alla formazione serpentinosa, mentre in effetto è semplicemente applicato ad essa e si trova quasi intarsiato nelle sue anfrattuosità. A Santa Giustina i componenti la spedizione smontarono di carrozza d'innanzi alla chiesa parrocchiale e qui furono festosamente accolti da don Perrando, tanto benemerito della geologia e della paleontologia delle provincie liguri. Questi condusse allora i convenuti nella valle superiore del Sansobbia fino ad un punto, situato a mezz'ora di distanza, in cui era apparecchiato uno scavo entro un banco d'arenaria assai ricco di filliti. Ivi si raccolsero molte belle impronte di foglie dicotiledoni (alcune delle quali sembrano riferirsi ai generi *Salix* e *Castanea*), alcune felci e semi di *Chara* assai ben conservati; in altro banco vicino si osservarono impronte di palme.

Altre belle filliti, nonchè numerose conchiglie marine provenienti dal vicino monte Giovo ed appartenenti ad un orizzonte un po' superiore, ma sempre tongriano, furono donate da don Perrando ai membri del Congresso, quando questi al ritorno sostarono nella casa di lui. Qui fu poi offerta ai congressisti, dalla sezione savonese del Club Alpino, una lauta refezione, dopo di che, riprese le carrozze, la comitiva fece ritorno per la stessa strada in Savona.

A. Issel

Escursione del 13 settembre.

Il 13 settembre gran parte dei componenti il Congresso, cioè i signori Baldacci, Bonetti, Bruno, Canavari, Cocchi, Cortese, Giordano, Issel, Mattirolo, Mazzetti, Mazzuoli, Moschetti, Pantanelli, Pellati, Sacco, Squinabol, Taramelli e Tuccimei, si recavano da Savona a Cornigliano colla corsa delle 6 ant. allo scopo di proseguire per Sestri ed osservare lungo la valle del Chiaravagna la zona di coincidenza fra le formazioni ofiolitiche eocenica e trassica.

A poche centinaia di metri a ponente di Cornigliano, presso la Badia, si osservarono, lungo la strada maestra, calcescisti eocenici, in strati quasi verticali, un po'contorti, che stanno in contatto di una cospicua massa di gabbro verde e rosso (diabase alterato), dalla quale è costituito il piccolo promontorio di Sant'Andrea.

Giunta a Sestri Ponente e dopo mezz'ora di sosta, la comitiva si divise in due squadre, una delle quali, guidata dall'ing. Mazzuoli si portò per ripida salita lungo la riva destra del Rio Cantarena fino alla sella che divide il monte del Gazo dal Bricco della Spassuja, e l'altra, invece (cui lo scrivente indicava la strada), entrata nella valle del Chiaravagna (nel punto in cui è attraversata dalla via nazionale), la risaliva per lungo tratto.

La prima squadra aveva agio di esaminare lungo il Rio Cantarena il contatto fra i calcari dolomitici e le roccie serpentinose sottoposte, fra le quali serpentine normali e porfiriche ed eufotidi; poi, pervenuta alla cresta del monte, le si affacciava, come da una *finestra geologica*, secondo l'espressione efficace del Mazzuoli, un panorama istruttivo della valle del Chiaravagna (che nella sua parte superiore si denomina Rio Bianchetta) e dei monti dai quali prende origine, valli e monti, in cui apparisce chiaramente la zona ofiolitica terziaria a levante e quella più antica, ritenuta triassica dagli autori della nuova carta geologica della Liguria, a ponente, distinte l'una dall'altra dall'aspetto delle roccie e dall'andamento della stratificazione.

La discordanza segnalata altra volta da Mazzuoli e Issel tra il calcare del *Muschelkalk* e gli scisti eocenici alla casa Restano non riusciva ben manifesta, essendo da allora in poi imboschite le

ndici del monte; ma più innanzi appariva invece evidente di ntro alle case Gianchetta.

Discesa nel torrente un po' a monte di Serra, la squadra idata dal Mazzuoli incontrava la seconda (alla quale, frattanto, era aggregato l'ingegnere Zezi giunto da Savona con altra corsa) entrambe unite, risalivano la valle fino al molino Ferino, ora ıttivo. Qui si osservava l'estremo limite orientale della gran ıssa serpentinosa antica, di cui è costituito il monte Contessa, che scende fino al rio ed un piccolo lembo di scisti talcosi ;toposti, inclinati verso ponente. In questo punto la serpentina tica si discosta solo di circa 300 metri dalla terziaria che corre lle alture, lungo la riva sinistra del torrente.

La comitiva discendeva poscia per la valle del Chiaravagna si ripetevano così le osservazioni che erano gia state fatte nell'anta dalla squadra guidata da Issel.

Si attraversa in prima, durante la discesa, dagli strati di età ı remota ai meno antichi, tutta la massa calcare dolomitica del ızo, la cui potenza, valutata all'ingrosso è poco minore di mezzo ilometro. Gli strati si presentano generalmente diretti da nord a d, con immersione verso ovest. Si vede ben chiaramente, nel letto l torrente, il contatto fra il banco superiore del calcare, che è golarissimo, biancastro, duro e compatto, e il calcescisto eoceo, il quale si presenta in straterelli sfogliati e pieghettati ed grigio venato di bianco. Poco dopo si osserva nel greto dello sso torrente un piccolo letto di serpentina eocenica venata di lcite (in qualche punto è una vera oficalce), il quale, al pari gli strati scistosi cui è addossato, si trova in posizione quasi rticale; alla sua faccia superiore si sovrappone, con andamento sai regolare, un banco di breccia ad elementi di serpentina e a mento di calcare concrezionato, che ha tutti i caratteri di una rmazione idrotermale.

I soci Canavari e Mattirolo chiamano l'attenzione del colleghi ı massi di calcare interclusi nella serpentina. Questo fatto e la osizione della breccia ofiolitica testè ricordata porgono un valido gomento a favore di coloro che ravvisano nelle serpentine roccie lroplutoniche.

Un po' più innanzi si incontra, a sinistra del sentiero, gabbro erde (diabase alterato), il quale localmente assume forma vario-

litica e spillitica. Esso è diviso dalla breccia ofiolitica da calcescisti o argilloscisti e soggiace ad altra massa o meglio zona serpentinosa più potente. Questa si osserva pure, lungo la strada, a valle di Panigaro, ove la prima viene a mancare, occultata forse dalle alluvioni del torrente.

A Panigaro, ove si aprono ampie cave di pietra da calce nel calcare dolomitico e ove si aggruppano le principali fornaci di quel territorio, si divisero nuovamente i geologi in due schiere, l'una delle quali si restituì a Sestri per la via di Borzoli e l'altra pel letto del Chiaravagna. Quest'ultima potè osservare sulla riva sinistra un piccolo giacimento pliocenico, il quale fornisce la materia prima ad una fornace da mattoni. Ivi, nel risalire per la stessa via, si era soffermata la squadra che seguiva là vallata, e il socio Mazzetti aveva fatto incetta di fossili nell'argilla sabbiosa che costituisce la parte superiore del deposito. Alle 4 pom. i geologi, reduci a Sestri, sedevano a mensa nella sala del *Grand Hôtel* e dopo il pranzo, gradevolissimo pel buon umore e la cordialità che non cessarono un momento di regnare tra i commensali, ciascuno si restituiva in Savona per mezzo della ferrovia.

Se ora ci facciamo a render conto del risultato di questa escursione, non possiamo a meno di avvertire che essa ha segnato un gran passo nella via del desiderato accordo fra i geologi italiani in taluna delle quistioni più controverse e più importanti.

Tutti i presenti, senza eccezione, riconobbero che il complesso di roccie che costituisce la sinistra del Chiaravagna, compresa la serpentina, fu giustamente attribuita all'eocene (infatti sta sotto al calcare a fucoidi del liguriano in perfetta concordanza con esso). Tutti convennero ezandio che le assise di calcare dolomitico, di scisti talcosi e cloritici, di calcescisti, osservate sulla destra dello stesso torrente sono di età ben più remota; il prof. Cocchi espose tuttavolta l'avviso che non fosse ben dimostrata la triassicità delle serpentine sottoposte a quelle assise.

Nessuno si oppose sul terreno alla interpretazione dei calcari dolomitici del Gazo proposta da Mazzuoli e Issel, secondo la quale quei calcari sarebbero pertinenti al trias medio, ed anzi fu esplicitamente ammessa anche dal prof. Taramelli e dal prof. Sacco che prima l'oppugnavano. Di più il prof. Bruno avvertì che tali

calcari sono identici nell'aspetto a quelli riccamente fossiliferi di Villanova di Mondovì; d'altra parte, il prof. De Stefani disse di averi raccolte le *Gyroporella* in una gita precedente, il che dissipa ogni incertezza.

In ordine alle roccie sottoposte al calcare del Gazo, vale a dire alle serpentine antiche, eufotidi, scisti talcosi e cloritici ecc., Taramelli è d'avviso che, invece di costituire la base del trias, potrebbero attribuirsi alla parte superiore del permiano. L'ing. Pellati e il prof. Bruno all'incontro, sono inclinati a ravvisare in esse una formazione più antica del carbonifero. L'ing. Mattirolo osserva da canto suo che le specie litologiche delle assise inferiori al calcare dolomitico ricordano per l'aspetto loro *sui generis* le formazioni arcaiche delle Alpi.

Da ciò si vede come sia omai accettato da autorevoli geologi il concetto di una zona in cui concorrono e quasi coincidono roccie ofiolitiche terziarie ed altre assai più antiche e come sieno ridotte a ben poca cosa le divergenze che ancora sussistono circà l'età delle formazioni che si trovano a ponente di questa zona.

A. Issel.

Escursione del 15 settembre.

Alle 6 ant. del giorno 15 ha luogo da piazza Garibaldi la partenza per l'escursione nella valle di Mallare. In una lunga fila di carrozze, provvedute a cura del Municipio, prendono posto, oltre ai geologi e alle principali autorità cittadine, parecchie gentili signore insieme ad alcune distinte persone, tra cui ricorderemo il generale Ricci, il comm. Ponzone, il cav. E. Benech, don Perrando ecc.

Si risale la valle del Letimbro, seguendo la via nazionale che da Savona per la Bocchetta di Altare conduce in Piemonte, e per via si fanno di tratto in tratto alcune soste, onde esaminare le roccie della regione attraversata. Queste si presentano dapprima sotto forma di talcoscisti, i quali vanno via via assumendo una struttura gneissica, per passare poi a vere apenniniti. Più innanzi s'incontrano delle anfiboliti; e mentre si sta osservando un bel taglio, in cui tale roccia si manifesta con caratteri distinti, il prof. Issel in un fram-

mento isolato di calcare, raccolto a caso, scopre la presenza di numerose giroporelle. A questo punto il comm. Pellati fa osservare che lì presso, a M. Moro, esiste una importante massa di calcare già da lui rilevata, e che invece sfuggì agli autori della carta geologica delle Riviere Liguri; sorge quindi naturale il dubbio che il frammento calcare, raccolto dal prof. Issel, provenga dalla massa di M. Moro.

Continuando a salire s'incontrano i conglomerati dell'isola miocenica di Cadibona; quindi si ritrovano le apenniniti che si seguono fino al crinale. Al di là di questo il paesaggio cambia; invece delle pendici ripide e frastagliate, delle profonde valli del versante mediterraneo si hanno declivî dolci, estese praterie, boschi rigogliosi; le osservazioni del geologo sono così rese difficili dalla ricca vegetazione.

Poco dopo giungiamo in Altare, dove la parte più eletta e gentile della comitiva ci aveva preceduto per visitare quegli interessanti stabilimenti vetrarî, in cui il problema della cooperazione è stato felicemente risoluto.

Da Altare muoviamo tutti insieme per Mallare, seguendo una buona strada rotabile di recente costruzione. Per un primo tratto di circa due chilometri s'incontrano roccie analoghe a quelle osservate lungo il versante mediterraneo; ma, varcato il torrente Conscivola, si appalesa un notevole cambiamento che si rende vieppiù manifesto a Pietratagliata, ove si fa una lunga sosta per visitare gli scavi praticati in quella località per la ricerca dell'antracite.

Ivi si osservano le arenarie e gli scisti neri caratteristici del carbonifero, e in questi ultimi si rinvengono numerose impronte fossili, probabilmente di *Annularia*, e di *Cordaites*. Vedonsi pure alcuni cumuli di antracite, risultata dai lavori di esplorazione ivi eseguiti, lavori che ora versano in uno stato di completo abbandono.

Risaliti in carrozza, si riprende la via di Mollare, osservando lungo le trincee della strada dei bei tagli, in cui si manifestano alternanze di scisti neri e di arenarie, le quali spesso passano a quei conglomerati a grossi noduli quarzosi, che sembrano costituire in Liguria la parte più bassa della formazione carbonifera.

A monte di Olano si abbandona nuovamente la via per risalire a piedi la valletta del rio Chiarini, la quale è spesso attraversata da potenti banchi di scisto nero, o grigio scuro, alternanti con

;cie arenacee. Nella parte superiore della valle, presso il colle di ·lla Bruna, incontriamo una grossa massa di calcare saccaroide, di lore bianco grigiastro, al disopra della quale stanno quarziti, scisti igi talcosi, apenniniti ed altre roccie di tipo permiano; la posizione quel calcare è quindi tale da far ritenere che esso costituisca termine più elevato della serie carbonifera.

Ma la ristrettezza del tempo e i riguardi dovuti a quella parte ·lla comitiva, che ci ha preceduto a Mallare, non ci permettono rimanere più a lungo in questa interessante località. Si ridiscende ıindi in fretta la valletta Chiarini, e in pochi minuti giungiamo paese. Ivi, in un bel prato ombreggiato da rigogliosi castagni, oviamo apparecchiata una abbondante refezione gentilmente offerta ılla Sede savonese del C. A. I., la quale ha pure con cortese pen-ero, provveduto perchè di quella pittoresca scena campestre resti, mezzo della fotografia, duraturo ricordo.

Dopo colazione ci avviamo a piedi verso Codevilla e troviamo ıe sul letto del rio Clavarezza affiorano rocce quarzose tenacis-me, per struttura e composizione affatto diverse da quelle spet-ınti alla formazione carbonifera. Però, presso Codevilla, sul ver-ınte destro del torrente vediamo una massa di calcare saccaroide, cui caratteri sono simili a quelli della massa osservata poche ore ·rima sul colle di Colla Bruna. Anche qui il calcare è ricoperto lalle quarziti e dagli scisti talcosi. In esso si aprirono alcune cave illo scopo di utilizzarlo come marmo, e presso al Clavarezza fu ;ostruita una segheria per ridurlo in tavole. Ora tutto è abbandonato.

Tornati a Mallare, si risale in carrozza per discendere a Savona. Alcuni di noi, giunti presso M. Moro, vanno a fare una ricognizione in quella località e non solo riconoscono l'esattezza delle indicazioni date nel mattino dall'ispettore Pellati, ma hanno la soddisfazione di trovare che quella massa calcare contiene una grande quantità di giroporelle, ciò che pone fuori di dubbio la sua triasicità.

È da notare che poco sotto la massa calcarea di M. Moro si trovarono delle anfiboliti eclogitiche, che da taluno degli intervenuti sarebbero considerate come roccie arcaiche. Però la poca distanza che passa fra queste roccie e il soprastante calcare triasico, la mancanza di qualunque traccia di carbonifero interposto, e il fatto affermato dal prof. Taramelli della grande somiglianza esistente fra

i diversi tipi rocciosi osservati lungo la valle del Letimbro e quelli del permiano delle Alpi lombarde portano a ritenere che le suddette anfiboliti appartengano anch'esse alla serie fossilifera e più specialmente alla formazione permiana. D'altronde, si rinvennero amfiboliti eclogitiche nel permiano di diverse altre località, come ad esempio nelle vicinanze di Calizzano. È pure da osservare che i soli caratteri petrografici sono insufficienti per giungere ad una determinazione cronologica, per la quale, in mancanza di fossili, conviene sopratutto ricorrere ad un dettagliato studio tettonico della regione considerata. Veramente, basandosi su quest'ultimo criterio, fu da taluno osservato che i talcoscisti o le anfiboliti incontrate fra Savona e Cadibona s'immergono prevalentemente verso il crinale, in modo da far dubitare che si prolunghino al di sotto del carbonifero della valle di Mallare. Però in una gita successiva, fatta in mare tra Savona e Bergeggi, si notò che le apenniniti di Vado si sovrappongono al calcare di Bergeggi; e siccome in questo calcare e più particolarmente nel calcare dell'isola di Bergeggi si rinvennero abbondanti crinoidi triassici, confermando l'importante scoperta fatta nel giorno precedente dal prof. Taramelli nel calcare del monte di Caprazoppa, presso Finalmarina, così non vi ha dubbio che l'apparente sovrapposizione del permiano al trias è dovuta ad una piega rovesciata. Ora non è inverosimile che quella piega faccia sentire la sua influenza anche sulle stratificazioni della vicina valle del Letimbro.

Dopo un'abbondante raccolta di giroporelle, fatta nel calcare di M. Moro, si risale in carrozza e si discende rapidamente a Savona, dove giungiamo verso le 6 pom., lieti di aver compiuto la prima parte del Congresso con una escursione riuscita interessantissima, sia per la bellezza della regione percorsa, sia e sopratutto per la grande importanza dei fatti geologici osservati.

L. Mazzuoli.

Terminate le sedute ordinarie della Società geologica, il Congresso si divise in due sezioni conforme al programma stabilito. A tale oggetto fu tenuta un'adunanza preliminare alle ore 7 ant. del 16 settembre, nell'aula del palazzo comunale, presenti i soci signori: COCCHI, presidente, CLERICI, FORSYTH MAJOR, ISSEL, PA-INI, SACCO, SQUINABOL, TARAMELLI, e il sottoscritto segretario.

Il Presidente espone lo scopo dell'adunanza attuale. Il quale è di costituire le due sezioni, quella per gli studî paletnologici e l'altra per gli studî sismici secondo il programma già fatto. Dice che nei precedenti congressi invalse l'uso di fare delle gite, dopo la chiusura, in forma di escursioni straordinarie che furono sempre come appendici alla riunione. Anche quest'anno si è voluto seguitare quest'uso. E poichè i promotori della riunione in Savona avevano mostrato la importanza delle caverne liguri, al punto di vista della storia umana tanto del quaternario che delle epoche posteriori, così si pensò di riservare questo importante argomento di osservazioni e di studî a Congresso finito, già molta e molto importante essendo la materia per il medesimo, indipendentemente dalle caverne.

Sopravvenuti i terremoti, parve a molti che alla visita delle spiagge emerse si dovesse unire quella de' luoghi maggiormente colpiti nelle vicinanze di Savona, e che alle visite si facesse seguire qualche adunanza per le opportune discussioni.

In tal guisa anche la parte straordinaria si accresceva oltremodo. Donde nacque l'adottato provvedimento di dividerla in due sezioni, per abbreviarne la durata.

Su proposta del socio Issel l'adunanza chiama a presiedere i lavori della sezione paletnologica l'esimio cav. don Pietro Perrando Deogratias di Santa Giustina e a segretario il socio S. Squinabol; e su proposta del presidente chiama a presiedere l'altra sezione della sismologia l'illustre padre cav. Francesco Denza prof. a Moncalieri e a fungere da segretario lo stesso Segretario della Società geologica.

Il Presidente invita quindi le due sezioni a intraprendere i loro lavori in conformità dell'annunziato programma già trasmesso ai socî cominciando dalla escursione delle ore 8,30 ant.

Su domanda del Segretario, il socio Issel dice che nulla si pregiudica delle usanze della Società accogliendo le memorie da presentarsi nelle sezioni. I vice-Segretarî potranno unirle ai loro verbali come materiali per una prossima pubblicazione. Al Segretario resterebbe l'incarico di redigere un verbale complessivo.

Il Presidente confermando le cose dette dal socio Issel, aggiunge che le memorie che saranno presentate passeranno nel dominio del Consiglio e della Commissione della stampa.

L'adunanza si scioglie alle ore 8, e i socî si recano alla prima escursione stabilita per la paletnologia.

Escursioni ed adunanze della sezione paletnologica.

(Relazione dei socî E. Clerici e S. Squinabol).

16 Settembre — Escursione alla caverna delle Arene Candide e visita della collezione Morelli a Loano.

A mezzo della ferrovia, col treno delle 8 e 30 ant., si partì da Savona per Finale. Facevano parte della comitiva i socî: Baldi, Benech, Bruno, Chierici, Clerici, Cocchi presidente, Forsyth-Major, Frumento, Foldi, Issel, Morelli, Moschetti, Pacini, Perrando, Sacco, Squinabol, Taramelli, Tuccimei, ed i signori prof. Miani, prof. Piccone e maggiore cav. Poggi.

Appena fuori del paese di Finale e dopo avere attraversata la galleria sotto il monte della Caprazoppa, si osservò l'imponente deposito di sabbia quarzosa che raggiunge l'altezza di circa 80 metri e si presenta come una vera duna prodotta dai venti meridionali. Anche lungo la strada percorsa in seguito si osservarono altre piccole dune nelle vicinanze del paese di Pietraligure.

Fatta una poco agevole ascensione di un centinaio di metri si arrivò ad uno dei tre ingressi della caverna neolitica delle *Arene*

Candide. Questa caverna consta di una vasta cavità assai allungata, 77 metri all'incirca, nella direzione da E. ad O., larga tutto il più una dozzina di metri; d'altezza variabile ma non superiore ai 10 metri; connessa con altre propaggini assai irregolari, ed interamente scavata in un calcare triassico semicristallino, grigio-azzurrognolo nella frattura fresca, che costituisce gran parte del suddetto monte.

Il socio rev. D. Morelli aveva già fatto preparare degli scavi che furono continuati in presenza dei visitatori, taluni dei quali presero parte attiva alla ricerca.

La raccolta fu abbondante. In primo luogo va notata una bella fibula di bronzo, oggetto assai interessante perchè finora non v'era stato trovato nulla di simil genere. Fra gli ossami i più frequenti sono quelli di ruminanti: *Bos, Ovis aries, Capra;* si trovarono anche resti umani, di *Sus*, un ossicino di amfibio, forse *Rana;* la testa di un topolino assai probabilmente *Mus sylvaticus,* insieme a numerosi molluschi fra cui *Patella lusitanica, P. caerulea*, *Monodonta fragarioides, Pectunculus violacescens, Cyclostoma elegans,* una *Pupa*, una pietruzza di *Limax* e una *Hyalinia* del gruppo della *H. lucida.* Fra gli oggetti lavorati oltre la fibula già menzionata figurano un'ascia di pietra verde, dei punteruoli fatti con ossa di ruminanti e qualche coccio.

Il prof. Issel veniva spiegando quanto egli aveva osservato in quella caverna nelle varie sue gite, il modo di ricerca che vi aveva tenuto, e quanto aveva potuto dedurre dai resti trovati intorno all'età di essa, alle abitudini delle popolazioni che ivi si rifugiavano, ai loro commerci, alle loro emigrazioni. Citava per esempio come mentre alcuni dei molluschi ivi rinvenuti, accennavano a delle comunicazioni coll'occidente, una *Mitra* (*M. oleacea,* Reeve) peculiare dell'isola Maurizio faceva credere al contatto avuto con popoli molto orientali.

Usciti dalla caverna e ripresa l'ascensione del monte, fu non poco interessante l'osservazione di un fossile rinvenuto dal socio Sacco, fossile che dopo qualche disparere fu riconosciuto dal Taramelli per una *Diplopora*, lo che confermava il riferimento al trias di quel terreno.

Mentre la maggioranza dei soci procedeva per Loano in vettura,

un piccolo drappello, quello più interessato dalla ricerca dei fossili, vi si recò a piedi. In questa passeggiata si ebbe occasione di esaminare all'altezza di oltre cento metri sopra il calcare triassico una serie abbastanza potente di strati di un calcare del miocene medio, bianco-giallastro, o rossastro, tutto bucherellato, che viene anche adoperato come pietra da taglio, e conosciuto sotto il nome di Pietra di Finale.

In alcuni punti mostrasi come un impasto di frammenti di fossili specialmente di *Pecten*, altrove invece i fossili sono meglio conservati ma ridotti quasi sempre allo stato di modelli.

Si poterono vedere distintamente il

Pecten Finalensis Issel
" *Gentoni* Font.

nonchè impronte esterne di *Clypeaster laganoides* Agas. e di altri echinodermi.

A Loano l'intera comitiva fu festosamente accolta dal sindaco e dal rev. d. Nicolò Morelli, che dopo averci mostrato la sua unica più che rara collezione, offriva in una sala del collegio sfarzosamente addobbata a bandiere, uno splendido asciolvere.

Gli oggetti provengono parte dalla caverna delle Arene Candide e parte da quella di Pollera. Fra i primi figurano oggetti lavorati e non lavorati: dei non lavorati sono interessanti i resti di mammiferi: come per es: una mascella inferiore di *Arctomys marmota*, una di *Lepus*, denti di *Canis lupus* assai più sviluppati che non siano quelli dell'odierno lupo. A proposito di denti, richiama tutta l'attenzione un molare di un felino della grossezza di un leopardo. Inoltre numerose sono le ossa di uccelli; alcune sembrano potersi riferire al *Tetrao* ed al *Pyrrocorax*.

Ben rappresentati vi sono i molluschi, i principali sono:

Triton nodiferum Lamk.
" *cutaceum* Linn.
Purpura haemastoma Linn.
Trochus turbinatus Gmel.
Helix aspersa Müll.
" *vermiculata* Müll.
" *nemoralis* Linn.

Patella ferruginea Gmel.
» *lusitanica* Gmel.
» *caerulea* Linn.
Pectunculus violacescens Linn.
» *pilosus* Born.
Spondylus gaederopus Linn.

Esiste nella raccolta anche un *Echinus lividus* Lamk. intero, ne furono trovati molti altri tagliati.

Fra gli oggetti lavorati si annoverano ascie di giadeite, grosse tre da macina, un grande assortimento di selci scheggiate, di gnali, punteruoli ed aghi fatti con ossa di ruminanti, e conchiglie ate (*Columbella rustica* Linn. specialmente) e parecchi pezzi pomice solcati in modo da rendere evidente l'aver servito alla parazione dei punteruoli.

Fra le terrecotte prevalgono molti frammenti di vasi tanto i che ornati, con o senza manico, di cui taluno per la forma rda quella dei crogiuoli. Si nota anche un idoletto femminile.

Un altro oggetto in terra cotta, per la sua curiosa forma dette eria a discussione circa l'uso che potevano averne fatto i caver-li. La forma è quella di una pipa; alcuni opinano che real-ate si tratti di una pipa, altri, fra cui il prof. Issel, credono che ratti invece di una lucerna primitiva.

L'altra raccolta fatta alla caverna di Pollera è assai ricca h'essa.

Fra i manufatti, oltre alle selci scheggiate, agli strumenti d'osso, rimarca un grosso vaso ad otto manici disposti diametralmente due serie, un'ascia in giadeite innestata in un manico fatto con base e la prima digitazione di un corno di *Cervus elaphus*, due gnali in bronzo, ed una *pintaderas* o stampo in terra cotta per primere figure a colori sul corpo umano all'usanza messicana.

Non di minore importanza sono gli ossami: due scheletri umani npleti e montati su tavola, che mostrano evidenti differenze osteo-giche con l'uomo attuale, infatti essi hanno la testa lunga, le ite quadrate, gli zigomi sporgenti ed in generale le ossa del cranio lto robuste ed i denti guasti. Inoltre il collo del femore è breve, metà dell'attuale, le tibie platicnemiche, angolose, schiacciate

e quasi taglienti, e così pure le fibule; nell'omero la cavità olecranica è spesso forata.

Per gli altri mammiferi è da registrarsi la seguente ricca serie

Felis lynx Linn.
Mustela foina Linn.
" *martes* Linn.
" *vulgaris* Linn.
Canis vulpes Linn.
" *lupus* Linn.
Ursus arctos Linn.
Erinaceus europaeus Linn.
Bos taurus Linn.
Cervus elaphus Linn.
" *capreolus* Linn.
Ovis aries Linn.
" *palustris* Auct. (pecora caproide).
Capra hircus Linn.
Caprella rupicapra Pall.
Sus scropha Linn.

Inoltre, sono da citarsi una bella testa completa di *Ursus spelaeus* var. *ligusticus* proveniente dalla caverna delle Fate, e resti di *Antropoide* compresi in argilla pliocenica, trovati a Pietraligure. Merita anche un cenno la collezione dei fossili del calcare cavernoso elveziano di Verezzi (Pietra di Finale), che già fu illustrato dal prof. Issel. Sono principalmente da annoverarsi i seguenti fossili:

Carcharodon megalodon Agass.
Oxyrhina Agassizi Sow.
" *Desori* Agass.
Lamna dubia Agass.
Sargus incisivus Gerv.
Pecten Gentoni Font.
" *Finalensis* Issel
Clypeaster laganoides Agass.
Echinolampas hemisphaericus Agass.
Conotrochus typus Seg.

Adunanza del 17 settembre
nei locali della sezione savonese del Club Alpino.

La seduta è aperta alle ore 11 ant., sotto la presidenza del ev. D. PERRANDO DEOGRATIAS.

Sono presenti i socî: BALDI, BRUNO, COCCHI, CHERICI, CLE-ICI, DE STEFANI, FORSYTH MAJOR, ISSEL, MORELLI, PACINI, QUINABOL:

Il vice-Segretario, per invito del Presidente legge la relazione elle escursioni fatte il giorno precedente, la quale viene approvata.

In seguito il socio rev. D. Morelli legge alcuni capitoli di na memoria sugli oggetti ricavati dagli scavi fatti nella caverna i Pollera, e mostra una bella serie di tavole da lui eseguite, in ui sono figurati al naturale gli oggetti scavati.

I socî presenti si congratulano coll'autore, ed esprimono il esiderio di veder pubblicata la Memoria.

Il prof. Issel fa due brevi comunicazioni, la prima riflettente l ritrovamento della *Mitra oleacea* Reeve, nella caverna delle Arene ;andide facendo osservare come non si conosca vivente che nel-'arcipelago della Riunione; la seconda su un'ascia litica rinvenuta lal viaggiatore Leonardo Fea presso Bambò, in Birmania, la quale lisse aver molta rassomiglianza per la forma con un'altra ritrovata , Bobbio dal rev. D. Perrando, ed accenna pure alla uguaglianza lelle superstizioni che nei due sì lontani paesi corrono oggidì su uella sorta di oggetti, ritenendoli come pietre del fulmine.

Il socio Forsyth Major fa la seguente comunicazione:

« La bella collezione del prof. Morelli da noi ammirata ieri ni sembra dar luogo ad alcune osservazioni che devono interessare nche i paleontologi e geologi. È la prima volta, che io sappia, he in un deposito dell'epoca neolitica, vicino al mare, vengono tro-ati degli avanzi di camoscio, di marmotta e di un gran felino lelle dimensioni d'una grossa pantera. E qui naturalmente sorge

la questione se per caso questi animali non sono più antichi del deposito che li conteneva; per chiarire questo dubbio sarebbe dunque di somma importanza l'esplorare anche le parti interne della grotta la quale a quanto ci vien detto è vastissima. La mandibola di *Arctomys* ha un aspetto più antico della maggior parte delle altre ossa, ma questo è un criterio fallace. Per altro i due animali alpini, rappresentati ciascuno da un solo esemplare, possono benissimo provenire dalle alte montagne delle vicinanze, ed essere stati portati nella caverna dai cacciatori neolitici; è certo inoltre che prima della persecuzione accanita dell'uomo vivevano in regioni più basse di oggidì.

« La presenza del grosso felino mi sembra più difficile a spiegarsi, come mi ha fatto osservare il collega Issel. Il dente in questione presenta l'aspetto recente della maggior parte delle altre ossa. Si tratta di un avanzo isolato e non basta per poterne dedurre delle conclusioni generali di grande portata, nonostante è degno di nota che il fatto non è senza analogia. Questo felino forse è un avanzo di faune anteriori, il quale per le condizioni speciali, della regione, delle quali altrove ho trattato, può avere sopravvissuto fino all'epoca neolitica; dunque fossile neolitico. I fatti analoghi li abbiamo nelle nostre vicinanze. I botanici sanno che vicino a noi e specialmente al Capo di Noli s'incontrano alcune piante che sono affatto endemiche per la regione, cioè non si trovano in nessuna altra parte; ce n'è una poi, una campanula credo, la quale è conosciuta di due località sole, di qui e della costa settentrionale dell'Africa. Ho cercato di spiegare questa singolare distribuzione geografica, nel considerare gli organismi in questione come *fossili viventi*, e nello stesso tempo come una delle tante prove in appoggio della supposizione che questa costa medesima abbia avuto in passato una comunicazione più diretta colla costa africana ».

La seduta è sciolta alle 12 e 30 pom.

Escursione e visita alla grotta ed all'isola di Bergeggi.

Alle ore 1 e 30 si partì da Savona con un piccolo piroscafo messo a nostra disposizione dal cav. Benech, onde recarci a visitare la grotta quaternaria di Bergeggi.

Facevano parte della comitiva i socî BRUNO, COCCHI, CHARLON, CHERICI, CLERICI, DE STEFANI, FORSYTH MAJOR, ISSEL, PACINI, SQUINABOL, TARAMELLI, TUCCIMEI, ed i rev. P. BERTELLI, P. F. DENZA. I socî BENECH, DEL MORO e FOLDI, si recarono alla grotta in vettura.

La grotta si compone di una vasta sala e di una piccola propaggine laterale, completamente scavate nel calcare grigio (triassico, mostrante qualche superficie di articolo di *Encrinus*), allorchè la costa ivi era più bassa.

Il suolo della grande sala s'innalza a modo di gradinata inoltrandosi nella caverna, ma solo di un metro o due al più sul livello della marea ordinaria. Invece la propaggine laterale è più elevata.

Il fondo è costituito da detriti del calcare triassico, da frammenti di ossami, cocci, carbone, il tutto tenacemente cementato da calcare. La breccia ossifera è anche sommersa in parte verso l'ingresso della grotta.

Alcuni socî si diedero alla ricerca di fossili in questa breccia, e con qualche fatica, poichè è tenacissima, ne trassero qualche frammento di coccio, due denti umani, un mascellare di piccolo roditore, qualche ossicino d'uccello, un astragalo di *Bos*, un altro di piccolo ruminante.

Ma il prof. Issel ci notificò che già da qualche anno la grotta era stata diligentemente esplorata dal Modigliani il quale aveva raccolto nella propaggine suaccennata, molti frammenti di stoviglie, conchiglie forate, accette di pietra verde, armi di piromaca e parecchi scheletri umani ben disposti con la consueta suppelletile funeraria, nel modo caratteristico della seconda età della pietra.

Oltre a ciò questa caverna è singolarmente importante perchè offre le prove dei movimenti cui andò testè soggetta questa parte del territorio ligure; infatti le pareti di essa, fino all'altezza di

6 metri sull'odierno livello del mare, mostrano numerosi fori di *Lithodomus lithophagus*. Quindi è molto facile ammettere che dopo scavata la grotta le acque vi soggiornarono tanto da permettere ai litodomi di forare le loro nicchie, che la breccia ossifera e lo strato cogli scheletri umani si formarono assai più tardi, quando le acque erano più basse almeno di 4 a 5 m., che ora ha luogo un abbassamento in virtù del quale le acque, penetrando di nuovo nella caverna, tendono a distruggere la breccia fossilifera.

Poco distante dalla grotta emerge dal mare un isolotto assai dirupato: i socî Clerici, Cocchi, Issel, De Stefani, Taramelli e Squinabol, vi approdarono allo scopo di osservare il calcare triassico che lo compone e per trovare, se fosse stato possibile, sulla superficie della roccia esposta agli agenti atmosferici, traccia di fossili che meglio ne avessero fatto determinare l'età. Con i saggi raccolti dall' uno o dall' altro si potè concludere che il calcare dell'isola è realmente triassico. I resti organici consistono in varie specie di *Gyroporella, Encrinus, Rhynconella, Retzia,* insieme a vestigia abbastanza visibili, benchè indeterminabili di gasteropodi e di pelecipodi.

Di ritorno in Savona i socî sedevano al pranzo ufficiale che in loro onore si dava dalla sezione del Club alpino nelle sue sale, ed al quale erano pure invitati il P. Denza, il P. Bertelli e i membri presenti dell'Associazione meteorologica italiana.

Adunanza del 18 settembre.

La seduta è aperta alle ore 8 e 30 ant., sotto la presidenza del socio PERRANDO, nei locali della sezione savonese del Club Alpino.

V'intervennero i soci, CLERICI, COCCHI, DEL MORO, FORYSTH MAJOR, ISSEL, MOSCHETTI e SQUINABOL.

Viene data lettura del resoconto della seduta precedente e della escursione a Bergeggi. Ambedue le relazioni restano approvate.

Il socio Del Moro, parla della grotta di Bergeggi visitata il giorno innanzi e mostra dei resti umani, dei cocci lavorati, dei pezzi di rame ed altri oggetti da lui trovati nella suddetta grotta.

Il prof. Issel prende la parola per fare notare l'importanza di taluni oggetti. Così avverte che gli scheletri umani trovati dal Modigliani presentano le medesime particolarità osteologiche di quelli delle Arene Candide, e che la presenza di oggetti di rame accennerebbe all'esistenza di un'età del rame anche in Italia, come già ne fu riconosciuta una in America.

Infine aggiunge qualche osservazione sui movimenti cui andò soggetta quella regione.

Don Perrando ringrazia i congressisti e fa voti per l'incremento della Società e per la prosperità dei socî.

Prende poi la parola il Presidente della Società, il quale dopo di avere brevemente riepilogate le cose vedute e studiate dai congressisti, e dopo di averne mostrata la importanza, ringrazia con calde parole il ch. don Perrando per avere presieduto i lavori della sezione senza badare a disagi, gravi sempre, ma gravissimi alla sua età; ringrazia il segretario, e i numerosi socî che presero parte a questa sezione, il Club alpino per il locale e per la efficace assistenza prestataci e dichiara chiusi i lavori della sezione.

La seduta è tolta alle ore 10.

Adunanze della sessione di sismologia.

Seduta del 17 settembre.

L'adunanza è aperta alle ore 8 ½ ant. nella sala del Clnb alpino.

Presidenza del prof. P. F. Denza.

Presenti i socî: Cocchi presidente della Soc. geol., Bruno, Issel, Mazzetti, Taramelli e il sottoscritto segretario. Assistono inoltre il P. Timoteo Bertelli e varî membri dell'Associazione meteorologica italiana.

Il prof. Denza apre la seduta ricordando la recente adunanza dei cultori della sismologia, tenuta in Aquila, e dichiara che lo scopo di questa scienza non è ora la ricerca della causa e delle

« Che, prescindendo pure da altre ragioni altrove da me esposte (1), ma tenuto anche soltanto conto della circostanza accennata, che è impossibile cioè supporre, sia nella profondità sia nella superficie della corteccia terrestre, che la propagazione del moto sismico si compia in linea retta, apparisce che il metodo e la formula proposta dal Mallet, per determinare la profondità del centro sismico, fondata appunto su tale ipotesi, non è ammissibile. Che egualmente non sono sicuri gli altri due metodi, cioè il metodo cronometrico, fondato sulle differenze d'ora della percezione del movimento in relazione alla distanza metrica; e così pure l'altro metodo col quale si fissa l'epicentro nell'area stessa dei maggiori guasti prodotti dal terremoto. Quest'area infatti, in alcuni casi specialmente, non rappresenterebbe che uno fra gli altri centri dinamici esteriori; e gli effetti di massima energia ivi osservati, in alcuni casi almeno, possono derivare da interferenza al tutto locale. Quindi essi non dimostrerebbero con sicurezza l'esistenza di un centro profondo e verticalmente sottoposto, come sede unica di tutta la regione scossa da un medesimo terremoto.

« Però riguardo a questi centri dinamici esteriori, per i quali soltanto ci è dato, per ora, di fare qualche studio più positivo e pratico, bramerei che si rivolgessero in modo speciale le ricerche dei sismologi e dei geologi *viribus unitis*. Riguardo ai sismologi dovrebbero rilevare specialmente per le località più soggette a terremoti le direzioni prevalenti del moto sismico, specialmente al suo esordire e nell'area di massima manifestazione del medesimo, perchè ivi il moto è più esente dalle complicazioni che ho detto. A tal fine per procedere con più sicurezza, dovrebbero in generale escludersi le indicazioni personali o instrumentali notate nei piani superiori delle abitazioni, limitandosi solo alle più sicure avute a pianterreno. Infatti gli edifizî, a guisa di pendoli composti, ovvero di sistemi di leve, compiono in seguito alla scossa sismica movimenti oscillatorî i quali sono per durata, per ampiezza, ed anche, non di rado, per direzione, assai diversi da quelli del suolo. Oltre moltissime prove di fatto raccolte in venti anni da me e da altri, si può anche arrecare in conferma la seguente prova spe-

(1) Relazione ed osservazioni sopra una Mem. dei professori Mercalli e Taramelli, *Intorno ai terremoti andalusi*. Boll. mens. della Soc. Met. Ital., 1887.

rimentale. Se sopra un sostegno capace di oscillare più o meno rapidamente e nella direzione qualsiasi voluta dall'osservatore, si fissano per un capo verticalmente parecchie larghe striscie di metallo di diversa lunghezza, diversamente orientate e capaci di oscillare, per un urto dato al sostegno si ottengono i seguenti risultati sperimentali: 1° si osserva (conforme alla legge Cavalleri) che per un medesimo dondolamento del sostegno tali striscie molleggianti oscillano in modo assai diverso, così che il massimo di movimento si ha soltanto in quella la quale presenta un ritmo d'oscillazione concordante con quello del sostegno; 2° naturalmente poi tali lamine rappresentando pendoli rovesci, o leve col punto d'appoggio in basso, secondo la loro lunghezza, descrivono archi di diversa ampiezza e così ciascuna riguardo a' suoi punti più o meno elevati; 3° qualunque sia il piano azimutale dell'impulso comunicato al sostegno, le medesime non prendono movimento notevole che nella direzione delle loro facce, e non mai per taglio, mostrando con ciò l'effetto di una risoluzione di moto secondo il piano di minima resistenza relativa. Ora tutti questi fenomeni di modificazione di moto hanno luogo pure nei fabbricati, secondo la loro varia orientazione ed altezza, e secondo la eterogeneità di massa e di resistenza che presentano nelle loro parti diverse. Quindi è che anche per una medesima impulsione sismica, e molto più per parecchie successive, colle quali il loro proprio moto si compone, possono ritrarsi dei dati falsi, anche riguardo alla direzione stessa del moto sismico, specialmente nei piani più elevati degli edifici medesimi.

« Quindi credo necessario insistere ancora perchè (come fu già discusso nelle adunanze sismologiche tenute a Firenze nel maggio 1887 e confermate nel settembre in quelle di Aquila), le osservazioni sismometriche siano fatte a pianterreno sopra un piedistallo cilindrico, il quale presenti omogeneità di struttura e quindi di resistenza. Osservo inoltre che qualunque sia la natura e la forma dei mezzi oscillanti che vengono usati negli strumenti sismografici, non escluso lo stesso pendolo speciale proposto non ha molto dal Thomson, è ben difficile evitare che, un *rapido* ed alquanto *prolungato* succedersi d'impulsi sismici, non dia luogo negli istrumenti stessi, già messi in moto, a qualche fenomeno di *composizione* e d'*interferenza* di moto, talchè vengano alterate le indicazioni dei medesimi. Per ciò appunto, ad evitare al possibile tale inconveniente, ed affine di avere

per quanto si può, almeno pel primo impulso, giusta la direzione, ed inoltre comparabile e proporzionale l'ampiezza del medesimo tracciata dagli istrumenti, rinnovo le seguenti proposte già presentate alle adunanze sismologiche di Aquila: 1° Conservando pur l'uso dei vari sismometri ora esistenti, sarebbe necessario sottomettere i medesimi a prove sperimentali di impulsioni artificiali di nota direzione, velocità ed ampiezza, collocandoli a tal fine sopra un apposito sostegno che accennai, per poterne così interpretare giustamente le indicazioni grafiche; 2° insistei ancora perchè al possibile si promuova l'uso di diversi pendoli, o (in generale) di più mezzi oscillanti, forniti ciascuno di diverso ritmo d'oscillazione, compreso p. e. fra 1″ e $^1/_{10}$ di secondo, conforme la teoria e l'esperienza del prof. Cavalleri, confermata luminosamente, a giudizio anche del compianto illustre P. Cecchi, da tutti i terremoti da noi studiati, e dagli altri nostri colleghi per l'intervallo di molti anni; 3° a sempre maggior verificazione dei dati grafici dei nostri istrumenti, dovrebbe anche aggiungersi l'osservazione di un pendolo assai lungo e pesante, secondo i concetti espressi dal Thomson, i quali furono esposti dal prof. Roberto nel convegno di Aquila, e che io pure riconosco assai giusti (1), quando però si tenga conto della sola prima traccia grafica lasciata dal medesimo sul piano di scrittura, prima che esso prenda un movimento oscillatorio suo proprio: quindi a tal uopo indicai pure un mezzo semplice automatico affine di sottrarre il piano suddetto di scrittura dal contatto della punta scrivente, subito dopo la prima impulsione sismica.

« Riguardo alle ricerche geologico-sismiche, rammento alcune circostanze le quali probabilmente influiscono nella produzione di alcune aree di movimento sismico maggiore in una medesima regione scossa dal terremoto. L'esperienza infatti ha rivelato che codesti *massimi* hanno luogo specialmente là dove alcuni terreni di minore *potenza*, meno compatti, e forniti di minore elasticità e facoltà trasmissiva del moto, si appoggiano in pendio ai più compatti, i quali, secondo le esperienze del Mallet, posseggono una facoltà trasmissiva maggiore. Due fenomeni probabilmente concorrono

(1) Le medesime idee fondamentali io le aveva accennate di già nella Memoria pubblicata sul mio *Tromosismometro* (Accad. Pont. de' Nuovi Lincei a. XXVII, sessione 3ª).

a produrre maggiori rovine in tali località: l'uno è il dissincronismo d'oscillazione, dal quale, per interferenza, deriva un urto di collisione ed un successivo rinsaccamento sommatorio d'ondulazione. Nel primo caso il terreno più leggero sbalza maggiormente, come l'ultima palla libera nell'apparato di Mariotte; e nel secondo sopravviene al suolo medesimo una nuova più energica impulsione. I fenomeni accennati appariscono più visibilmente fra il lido e l'acqua del mare nei maremoti » (1).

Il prof. Taramelli avverte i colleghi che non essendosi ancora ultimato lo studio, di cui egli ed il prof. Mercalli furono dal r. Ministero incaricati pei terremoti, è costretto a mantenersi in uno stretto riserbo sopra le più importanti questioni risguardanti questo fenomeno, quali sarebbero la determinazione dell'ora e delle direzioni delle varie scosse, ed i dettagli sulla distribuzione delle varie aree isosismiche. Dice tuttavia di quei principali fatti, che egli prese in considerazione, per parte sua, nello studio del fenomeno dal punto di vista della tectonica, mentre il suo egregio collega, di cui è nota la competenza, sta occupandosi degli elementi strettamente sismici.

La regione fortemente scossa dal terremoto del 23 febbraio 1887 comprende un'area allungata da nord-ovest a sud-est di circa 400 chilometri, dalla estremità settentrionale della Corsica alla valle di Susa, larga circa 300 chilometri dal Varo alla Magra; anche esternamente a quest'area furonvi delle regioni, in cui il terremoto si risentì più sensibilmente che all'ingiro, come nei Grigioni, nell'alta valle tiberina; ma per ora occupiamoci dell'area più scossa.

Quivi la tectonica mostra parecchie elissoidi, distribuite lungo il noto allineamento arcuato delle Cozie e delle Liguri, che si continua in mare colle isole tirrene. Sono più importanti quelle del Viso, del Clapier presso Tenda, dell' Estérel, quella sepolta dalle alluvioni presso Torino e l'altra a cui accenna la stratigrafia litoranea a levante di Noli. Frammezzo a queste elissoidi si contorcono gli andamenti e le assai complesse e morbide curve delle

(1) Tali fenomeni d'interferenza si veggono assai bene nelle vibrazioni dei corpi sonori, come p. e. in un pendolino che aderisce leggermente all'orlo di una campanella, sulla quale venga strisciato un archetto da violino.

zone corrugate dal carbonifero all'eocene; si stendono gli allineamenti delle oligoceniche, fortemente sollevate e declinano al mare i lembi neogenici (tortoniano e pliocene) profondamente abrasi, sollevati all'incirca da 550 a 100^m dal Varo a Genova.

Fra le elissoidi del gruppo di Tenda e dell'Estérel, èvvi una regione, che si direbbe prealpina, del basso e medio Nizzardo, con prevalenza di terreni mesozoici ed eocenici, questi sollevati fino a 2500 m. In questa area vi sono anche rocce vulcaniche, probabilmente del miocene, a Vence, Biot, Antibo e Monaco; non molto lontana èvvi l'isola trachitica della Capraja.

Come risulta anche dai profili del signor Zaccagna, che accompagnano la carta dei signori Issel e Mazzuoli, le curve sono arrovesciate verso le depressioni del Tirreno e del Po; *non fu riscontrata alcuna importante frattura di faglia*, mentre esistono secondarî sconcerti, presso Ormea, alla congiunzione del Varo alla Tinea, a Mentone e presso Noli; in genere dove l'allineamento stratigrafico subisce un brusco cambiamento di direzione.

Il prof. Taramelli giudica l'abbassamento del lido ligure, di oltre un chilometro, come certo, per gli argomenti che furono recentemente esposti dal prof. Issel; in particolare per l'esistenza dei *fyord* sommersi, in corrispondenza delle vallette litoranee, ed anche per l'analogia di questo fatto coll'altro analogo, che deve ammettersi pel Veneto e per la regione dinarica. Pensa però che l'erosione di queste depressioni siasi compiuta in un periodo recente, nell'*Astiano*, e che lo sprofondamento sia avvenuto dopo il *Villafranchiano;* che dopo sieno accaduti parziali e limitati bradisismi di pochi metri, già ricordati dall'egregio collega. Questo fenomeno avrebbe quindi seguìto molto alla lontana l'attività vulcanica terziaria del Varo e di Monaco, come quello del Veneto seguì l'attività dei vulcani del pari miocenici degli Euganei. In tutta la penisola il sollevamento postpliocenico fu assai rilevante, ma a luoghi fu più o meno eliso da susseguente abbassamento.

Lungo il litorale, in una zona larga pochi chilometri, l'intensità del terremoto presentasi esagerata in una serie di aree per motivi varî e non del tutto noti. Fra questi motivi si può notare la natura della roccia; la massima rovina corrispondendo ai conglomerati pliocenici, alle ristrette alluvioni, alle chiazze di terreno

argilloso recente, come a Nizza; alle regioni del gesso e relative dolomie cariate come alla Bollena in *V. Vesubia;* agli elevati lembi di grossolane alluvioni, come a Clanzo in *V. Tinea;* oppure alla posizione topografica culminante, congiunta a pessimo stato di costruzioni, come a Todone, Bujon, Castiglione nel Nizzardo, Pigna, Bajardo, Prelà, Auriglio ecc. nella provincia di Porto Maurizio; oppure ai bruschi cangiamenti di allineamento tectonico, come a Mentone.

Per quanta importanza voglia concedersi a queste cause locali, la varia intensità e specialmente la localizzazione delle zone di massimo scotimento, da Nizza ad Albissola, ha una causa nella natura del fenomeno e nelle condizioni in cui esso si produsse negli strati più alti della crosta terrestre; ed è il punto oscuro che rimane a studiarsi. La quasi contemporaneità della prima scossa delle 6,23′ sulla vastissima area dalla Sardegna alla valle d'Aosta e da Nizza a Chiavari fa credere ad un centro di scossa iniziale profondissimo; ma durando la scossa stessa, che fu lunghissima, pare che si determinassero quei successivi centri secondarî, sempre più ristretti, che noi conosciamo lungo la spiaggia. A luoghi, la combinazione delle ondulazioni della scossa iniziale colle altre partenti da centri secondarî diede i sussulti, durante e sul finire della scossa, causò sussulti intermedî e finali; mentre il sussulto iniziale. causato dal supposto centro profondissimo, fu raramente avvertito. Le ondulazioni abbastanza chiaramente irradiarono dalle spiaggie e precisamente da un'area sita in mare poco a sud di Oneglia. Le scosse successive del 23 ebbero ritmo assai diverso; delle posteriori quasi nessuna si estese a tutta l'area mesosismica, eccettuata la scossa dell' 11 aprile 3 pom. Ma di questi particolari egli non intende di presentare, così a memoria, nemmeno un sunto, potendo cadere in forti inesattezze. Egli ed il collega hanno percorso tutta la regione a più riprese e raccolto i dati di circa 800 località; nel più breve tempo possibile presenteranno la relazione definitiva. Frattanto il prof. Taramelli è lieto di intendere le osservazioni e le considerazioni che furono fatte dagl egregi colleghi, a schiarimento delle proprie idee.

Il prof. Issel divide molte idee del Taramelli. A lui sembra però che la disposizione dei rilievi orografici e l'età delle forma-

zioni non abbia grande influensa sul terremoto. Crede piuttosto che le pieghe abbiano determinato il prodursi di fessure, e che il formarsi di queste sia stato causa di scosse. Dopo formate le fessure, altre cause possono aver determinato spostamenti nelle masse rocciose. Ritiene che i danni sieno minori sulle rocce compatte e resistenti, maggiori sulle cedevoli. Fra le rocce clastiche i conglomerati presentano maggiori rovine.

Circa i rapporti del terremoto della Liguria colle oscillazioni del suolo, non ammette la possibilià di un immane avvallamento quaternario, perciocchè, mentre ha osservato tracce di sollevamento riferibili a quest'epoca, nulla vi ha che accenni ad un abbassamento postpliocenico. Nelle caverne che furono scavate dal mare alcune contengono avanzi dell'uomo neolitico, altre di una fauna più antica, con *Elephas antiquus,* e *Hippopotamus major.* Quest'ultima specie non poteva vivere a grande altezza sul livello del mare; ciò che prova che durante il quaternario quelle caverne hanno potuto sollevarsi non abbassarsi.

Il prof. Taramelli risponde dicendo non impossibile un profondo sollevamento postpliocenico, il quale poteva esser seguìto da abbassamento. Le variazioni di oscillazioni ascendenti e discendenti sono molto locali. L'ippopotamo citato dall'Issel può rimontare piuttosto al villafranchiano. Tutto ciò lo persuaderebbe sempre più della lunghezza del periodo postpliocenico.

Issel legge una nota sulle osservazioni intorno al terremoto del 23 febbraio fatte in diverse gallerie ferroviarie della Liguria. Il fenomeno o fu sentito leggermente, o passò inavvertito.

Il prof. Bertelli dice che prescindendo dalle pieghe delle rocce, i fenomeni d'interferenza possono spiegare abbastanza le varie intensità delle scosse; ricorda poi che in una miniera di Montecatini un solo piano rimase scosso dal terremoto, che non fu avvertito negli altri. Divide col Taramelli e coll' Issel l'opinione che i terreni eterogenei risentano maggior danno.

Il socio Bruno crede che non si possa stabilire una regola assoluta sulle direzioni e cause che facilitino gli effetti del terremoto.

La forma dirupata del terreno sul quale in certi luoghi sono fabbricate le case, produce notevole difformità nella propagazione delle scosse, quindi i maggiori danni a carico del muro più alto.

Bertelli a proposito delle case fabbricate su terreni assai dirupati, dice che la differenza degli effetti su di essi è da attribuirsi a che i diversi muri si comportano come pendoli di differente lunghezza.

Taramelli rispondendo al prof. Bruno dice che nella Liguria il sollevamento del pliocene verso levante è debole, mentre è fortissimo a ponente. Questo è da attribuirsi ad azioni opposte forse avvenute in tempi successivi. Conclude dicendo che questo studio sui terremoti va fatto col corredo indispensabile di molte ed accurate osservazioni, compiute nel maggior numero possibile di luoghi.

L'adunanza si scioglie alle ore 10 ant.

Adunanza del 18 settembre.

La seduta è aperta alle ore 1 pom. nella sala del Club alpino, sotto la presidenza del p. F. Denza, presenti i socî della adunanza precedente.

Il P. Bertelli pronunzia ii seguente discorso:

« Per le stesse ragioni d' interferenza , già da me esposte nella precedente seduta. e dovute alle varie condizioni del suolo, tanto in superficie che in profondità, le aree parziali di maggiore agitazione sismica si manifestano non di rado come intercalate, anche a piccola distanza, da altre aree di minimo movimento relativo, come avviene per l'appunto, benchè sotto forma diversa, fra le linee *nodali* e *ventrali* nelle lamine vibranti di Cladni. Oltre alcuni altri esempi, adduco in appoggio di ciò i seguenti fenomeni osservati a Montecatini in Val di Cecina in Toscana. I terremoti del 1845 e 1871, ed altri ancora, furono sentiti da tutti nel *Borgo*, pochissimo nel *Castello* attiguo, e meno ancora nella .*Miniera*; in questa non sono mai stati percepiti se

non sino al 3° piano, cioè sino a circa 110 metri di profondità; ma ivi soltanto a forma di rombo più o meno energico, senza però che mai cadesse nè un sassolino, nè fosse smosso giammai un solo puntello, come mi venne attestato dall'ing. Papini. Da questi fui pure assicurato che nemmeno il rombo del terremoto esteriore fu giammai percepito negli altri otto piani della miniera stessa, che vi sono ancora al di sotto del terzo, benchè tutti comunicanti col medesimo pozzo di estrazione. Il terremoto del 23 febbraio 1887 non fu sentito punto nella miniera, benchè fosse avvertito da molti nel borgo, e da qualche persona soltanto nel castello. Questo sorge sopra una roccia trachitica, il borgo sull'argilla, ed i primi tre piani della miniera sono scavati per la maggior parte nel gabbro rosso. A tale proposito ragionando dell'influenza che possono avere in alcuni casi le cavità sotterranee a diminuire localmente gli effetti disastrosi dei terremoti, cito nuovamente in esempio le lamine di Cladni, sulle quali praticando ovunque un foro, ivi si determina sempre un *nodo* di vibrazione. Commendo molto le preziose osservazioni fatte dal chiarissimo prof. A. Issel nelle diverse gallerie del Genovesato, in occasione del terremoto ligure dello anno scorso ([1]).

« Appresso, appoggiandomi nuovamente all'esperienza del Mallet, riguardo alla diversa velocità di propagazione del moto (maggiore nelle rocce più o meno compatte, e minore nei terreni detritici e sedimentarî), deduco la ragione probabile del succedersi in uno stesso terremoto due direzioni sismiche angolari fra loro. Le rocce più compatte, come quelle che affiorano maggiormente per lo più lungo gli assi delle pieghe orografiche terrestri, tendono a propagare a maggiore distanza e parallelamente alle catene montuose l'urto sismico: questo però, per reazione d'elasticità, e per irraggiamento obbliquo, vien pure a parteciparsi ai terreni sedimentarî adiacenti, i quali per ciò (sebbene per un'area meno estesa in causa della loro minore conducibilità) vengono anch'essi di poi a partecipare ad un movimento oscillatorio laterale. Inoltre dalle

([1]) Non credo ammissibile però l'ipotesi, benchè ingegnosa, che la mancanza di manifestazione sismica nelle gallerie possa attribuirsi al non aversi ivi punti circostanti di confronto per difetto di luce. Quando fosse avvenuta una scossa alquanto sensibile, indipendentemente dalla vista, gli altri sensi ce ne renderebbero avvisati, e così gli spacchi delle pareti, le cadute di materiali, d'attrezzi, ecc.

in Romagna ecc., mentre per altra parte non appariva allora alcuna perturbazione sensibile nella curva magnetica diurna. Quanto poi agli spostamenti più o meno permanenti nella direzione dell'ago, questi al certo avvengono anche per urti meccanici naturali o artificiali, come sperimentalmente ed anche teoricamente si dimostra. Del resto ammetto bensì che nei terremoti abbia luogo talvolta sviluppo pure sensibile di elettricità, tanto di tensione che in forma di corrente, e che ciò probabilmente derivi dalle note cause meccaniche, termoelettriche ed elettrochimiche, le quali pure accompagnano i terremoti; considero però tali manifestazioni come affatto accessorie e secondarie rispetto alla causa sismica primitiva, e quindi per le ragioni esposte e per altre che svilupperò in una mia memoria, ritengo che non sia sostenibile la tesi che l'elettricità (e specialmente la atmosferica), possa considerarsi quale causa efficiente del terremoto, come nel secolo scorso fu proposto da Will. Stukely in occasione del terremoto di Londra del 1750 (1).

« In fine comunico ancora all' adunanza i primi risultati di una ispezione fatta insieme col P. Denza ad Albissola, Diano-Marina e Diano-Castello, e di passaggio ad alcuni altri luoghi del littorale ligure. Dall'esame fatto risulterebbe (come meglio esporrò in una Nota apposita) che il terremoto del 23 febbraio 1887 lasciò tracce di impulsioni in due direzioni pressochè ortogonali, l'una cioè perpendicolare e l'altra parallela alla costa marina: credo inoltre assai probabile che la prima provenisse da una zona dinamica profonda sottomarina, ma molto remota dal lido, e caratterizzata sulla costa stessa da un primo impulso misto di moto ondulatorio, e sussultorio. Nell'area compresa fra Capo Berta, Capo Cervo, Diano-Castello e paesi interni limitrofi si notarono parecchie aree parziali di *massimi* e *minimi* di movimento, i quali fenomeni confermano le teorie esposte. Si notarono inoltre i difetti principali edilizî, i quali influirono certamente nell'aumentare i danni e le rovine del terremoto ligure, difetti che si possono qui compendiare come segue: 1° uso di vôlte e queste mal costruite; 2° muri non di rado senza fondamento proporzionale all'altezza, costruiti con materiali non spianati, e ciò anche nelle cantonate, nè collegati fra loro; ed uso di rena

(1) V. *Saggio di congetture sui terremoti* del dottor Cristoforo Sarti. Lucca, 1783.

poco buona e salmastra; 3° soverchia altezza nei fabbricati; 4° copertura dei medesimi assai pesante, e sistema trabeale del tetto molto imperfetto e non ben collegato; 5° infine orientazione dei fabbricati poco opportuna rispetto alla direzione prevalente dei moti sismici in codeste regioni ».

Il presidente della sezione chiude l'adunanza col seguente discorso.

Egregi Colleghi,

« Il còmpito affidato alla nostra modesta sezione è stato esaurito; ed a me non resta che ringraziare tutti voi, della vostra solerte ed intelligente cooperazione, in grazia di che l'opera nostra è potuta tornare utile alla scienza che coltiviamo, non ostante il brevissimo lasso di tempo concesso sia alla preparazione come alla discussione dei nostri lavori.

« Io non mi fermerò a dimostrare ciò con altri argomenti, che sarebbero fuor di proposito; mi terrò pago solamente di farvi rilevare un fatto che a me sembra di non lieve importanza.

« È questa la prima volta che la benemerita Società Geologica Italiana ha voluto unire alla consueta adunanza annuale una sezione destinata esclusivamente agli studî sismologici, invitando a prendervi parte quei membri della Società Meteorologica Italiana, che di questi studî si occupano. Ora, ciò facendo, essa ha confermato in modo solenne qual sia la vera indole di siffatte investigazioni, e in qual maniera queste debbano condursi, affinchè un tal ramo di fisica terrestre ne possa trarre verace profitto.

« E di vero, voi ben sapete che le ricerche che versano intorno alle complesse manifestazioni telluriche che formano l'oggetto della sismologia, per loro natura sono di indole geologica, epperò sono essenzialmente di pertinenza della geologia.

« D'altra parte molti tra i fenomeni che ad esse vanno congiunti, sono del dominio della fisica e della meteorologia, e non poche sono le relazioni che collegano le une cogli altri. « .... I terremoti », così si esprime il prof. Michele Stefano De Rossi nel programma dell'osservatorio ed archivio geodinamico, « ben considerati, non sono un fenomeno diretto altro che nella loro parte meccanica.

Essi sono i rivelatori dello stato di tensione della forza eruttiva terrestre, e servono alla osservazione di questa forza in qualunque luogo, anche lontano dal centro dell'azione, purchè vi giunga l'onda del movimento sismico ». Da ciò nasce la opportunità, anzi la necessità di costruire istrumenti adatti per esplorare cosiffatti fenomeni, e di persone intelligenti e volenterose, disseminate su grandi tratti di terreno per tener dietro ai medesimi; le quali difficilmente possono trovarsi fuori degli osservatorî meteorologici e delle stazioni geodinamiche. Egli è perciò che gli studi sismologici non possono sperare di progredire con passo sicuro e veloce, se gli studiosi di geologia non congiungono amichevolmente i loro sforzi con quelli dei cultori della meteorologia e della fisica terrestre.

« Voi ben vedete adunque, o egregi colleghi, quanto commendevole sia stato il divisamento della Società Geologica di accogliere nel seno di questa adunanza i colleghi della Società Meteorologica, per intendersi di comune accordo sull'avviamento da dare ad un ordinato e razionale sistema di studi geodinamici. E questo certamente va annoverato fra gli importanti risultati ottenuti dal convegno di quest'anno; e se altro non si fosse operato dalla nostra sezione, esso solo basterebbe a farne apprezzare il suo lavoro.

« D'ora innanzi le due società, geologica e meteorologica, daranno opera energica e concorde per fare avanzare tra noi questo ramo di scienza, che sebbene antico, è tuttavia sempre novello e bisognevole di rassodarsi e perfezionarsi, sopratutto pel nostro paese che sventuratamente tanto e sì frequente pascòlo gli porge. Di siffatto importante risultamento lode precipua si merita l'intelligente e operosa sede savonese del Club Alpino Italiano, a cui devesi la prima ed opportunissima idea di far sorgere la sezione sismologica in mezzo alle altre che costituiscono l'attuale congresso di geologia. Io perciò facendomi interprete dei sentimenti di tutti voi, miei cari colleghi, attesto qui pubblicamente alla sede medesima la nostra più sentita soddisfazione e gratitudine.

« Dal canto mio poi m' incombe il dovere di esprimere la più sincera riconoscenza agli egregi signori che presiedono a questa Sezione alpina, per aver voluto fare a me l'onore di chiamarmi a presiedere questa simpatica riunione; chè se io mi indussi ad accettare un tal lusinghiero incarico, si fu solamente pel desiderio di rendermi utile in qualunque modo, e specialmente in cose di

IL PASSAGGIO TRA IL LIGURIANO ED IL TONGRIANO

In molte regioni fuori d'Italia, là dove trovansi ben sviluppati i terreni terziarî, si può osservare che le assise superiori dell'Eocene fanno graduale passaggio paleontologicamente e litologicamente alle assise inferiori dell'Oligocene.

In Italia, se in alcune località, come ad esempio nella regione vicentina, classica a questo riguardo, puossi eziandio risalire gradatamente dall'Eocene al *Tongriano* ed ai superiori orizzonti miocenici, generalmente invece si verifica un fatto diverso.

Infatti per lo più in Italia l'Eocene superiore o *Liguriano*, trovasi rappresentato, come è noto, da un complesso di schisti, di arenarie, di calcari, di argille ecc. per lo più senza fossili e che sono conosciuti sotto il nome rispettivo di *Flysch*, *Macigno*, *Alberese*, *Argille scagliose*, ecc.

Or bene al disopra di questa speciale formazione eocenica, costituita spesso da strati fortemente sollevati, pieghettati ed infranti, veggonsi talora adagiarsi striscie o lembi di terreni *tongriani*, i quali però discordano generalmente dai terreni sottostanti non solo nella disposizione stratigrafica, ma ancor più nettamente nella struttura e nei caratteri paleontologici, giacchè i depositi *tongriani* sono specialmente costituiti di sabbie, arenarie e conglomerati, qua e là abbastanza ricchi in fossili, specialmente nummulitici.

Ne risultò quindi in alcuni l'opinione che tra il *Liguriano* a tipo alpino (*Flysch*, *Argille scagliose*, ecc.) ed il *Tongriano* esistesse un grande *hyatus*, una profonda lacuna, la quale quindi faceva dubitare che mancasse in generale un orizzonte geologico intermedio tra i due sovraccennati.

Nello studio dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria settentrionale ebbi per lungo tratto a verificare la lacuna in que-

Questa grande differenza fra due terreni che in ordine cronologico sono direttamente successivi deriva però essenzialmente dai fatto che nella regione esaminata il *Liguriano* è solo rappresentato dalle sue assise inferiori (argilloschisti talcosi con lenti ofiolitiche) e mancano inoltre i banchi inferiori del *Tongriano;* condizionqueste che, come ho già detto sopra, si verificano spesso in varie parti d'Italia.

Nella valle della Scrivia vediamo, a nord di Ronco, sovrapporsi ai talcoschisti argillosi grigio-plumbei un complesso di banchi specialmente calcarei pure eocenici, i quali, quantunque spesso val riamente pieghettati e contorti, presentano però nel complesso, presso Pietrabissara, una direzione abbastanza simile a quella dei sovrastanti banchi *tongriani.* Esiste però ancora sempre nettissima la discordanza fra *Liguriano* e *Tongriano.*

Procedendo verso est vediamo continuare lo stesso fatto, solo che verso Roccaforte ai calcari alberesi si sostituiscono argille scagliose di color bruno racchiudenti strati, per lo più infranti, di calcare e di arenaria, *facies* od orizzonte che a mio parere costituisce la parte superiore del *Liguriano* od anche un piano a parte, *Modeniano*, come giustamente propose Pareto. Quanto ai sovrastanti depositi del *Tongriano* inferiore è solo da notarsi come nelle vicinanze del paesello di Roccaforte assieme coi potentissimi banchi conglomeratici si alternino a varî livelli, ma sempre verso la base della formazione, numerosi banchi marnoso-argillosi, grigio-brunastri i quali racchiudono lenti lignitiche che vengono qua e là utilizzate.

Se da Roccaforte discendiamo nella valle Sisola e quindi in quella del T. Borbera, quantunque in complesso appaia ancora un salto tra il *Liguriano* ed il *Tongriano*, tuttavia con attento esame delle località dove gli strati *liguriani* si mostrano meno infranti e meno disturbati (come presso Rocchetta, Cantalupo, Colonne, ecc.), vediamo come essi presentino una regolare inclinazione di circa 50° verso ovest, accordandosi così assai bene con quelli della sovrastante formazione *tongriana* quantunque per gli altri rapporti ancora esista evidente una lacuna fra i due orizzonti geologici in questione.

È notevole in queste regioni la potenza straordinaria, di circa 2500 metri, che raggiunge la pila dei banchi conglomeratici del *Tongriano* inferiore, potenza che si può osservare assai bene spe-

feri, marini, *tongriani;* 2° che tra il *Liguriano* a *facies* alpino ed il *Tongriano* inferiore non esiste generalmente una lacuna così grande come parrebbe a prima vista giudicando solo dalla notevole differenza di *facies* che osservasi per lo più fra questi due orizzonti geologici.

È poi ancora a notarsi come la deposizione delle marne argillose nerastre *pseudo-liguriane* non si arrestò completamente al cominciare della deposizione dei tipici conglomerati *tongriani*, poichè in alcune regioni, come ad ovest di Merlazzina, presso Parogna inferiore, presso Montebore nel Rio Dorbera, ecc., vediamo queste caratteristiche argille marnose presentarsi qua e là in lenti o banchi frammezzo ai conglomerati, oppure anche essere frammischiate agli stessi elementi ciottolosi.

Per mettere più in chiaro ciò che ho esposto finora, credo opportuno di riprodurre la sezione naturale che si osserva nel salire dalla borgata Merlazzina al M. Rivarossa passando per C. della Croce; l'inclinazione degli strati è in media di 30° verso l'ovest circa e il loro ordine di sovrapposizione è il seguente:

M. Rivarossa (910 m.).

Tongriano.

6° Pila potentissima di banchi conglomeratici, ad elementi quasi esclusivamente calcarei; nella parte superiore fortemente cementati e con rare lenti di argille marnose nerastre *pseudo-liguriane;* nella parte inferiore generalmente meno cementati, spesso sciolti e frammisti a marna argillosa nero-violacea *pseudo-liguriana.*

5° Sottile (20 o 30 centim.) banco calcareo, biancastro, ricchissimo in *Lithothamnium*, *Nummulites* ed altri fossili marini.

4° Argille marnose nero-violacee *pseudo-liguriane* di aspetto farinoso, senza evidente stratificazione, racchiudenti sottili banchi calcarei biancastri (*pseudo-alberesi*).

3° Marne grigio-verdastre farinose, senza apparente stratificazione, facilmente smottabili.

2° Potente complesso di marne grigio-verdastre, nettamente stratificate, fossilifere, alternate con banchi arenacei e sabbiosi di color giallastro.

nale di questa conca, per lo sviluppo di circa un chilometro prima di giungere al *Liguriano*, possiamo osservare una serie stratigrafica alquanto simile a quella già notata al M. Rivarossa, serie la quale per quanto variabile da luogo a luogo, nel suo complesso si può indicare nel seguente modo:

Tongriano.

7° Marne grigio-verdastre nettamente stratificate, alternate con banchi arenacei.

6° Lenti o sottili banchi conglomeratici.

5° Marne argillose di color bruno o bruno-violaceo, *pseudo-liguriane*, senza apparenza di stratificazione.

4° Marne grigiastre abbastanza nettamente stratificate, spesso racchiudenti banchi, o più spesso frammenti di calcare marnoso o di arenaria, a *facies liguriana.*

3° Talora marne grigio-verdastre senza apparente stratificazione.

2° Banchi arenaceo-calcarei, spesso infranti, a *facies liguriana*, alternati con marne grigio-verdastre.

Liguriano.

1° Argille scagliose nerastre con banchi o frammenti di calcare e di arenaria.

Volendosi poi esaminare in grande scala le marne argillose brunastre *pseudo-liguriane* del *Tongriano*, basta recarsi nella parte alta della valletta di Fossaglio, o percorrere l'ampia valle del Rio Frascata, specialmente le vallette laterali di destra, oppure esaminare la valle del Rio Polverola e la Valle Oscura; in tutte queste località le marne farinose, di color bruno-violaceo, talora alternate con banchi calcarei o frammisti a frammenti di calcare e di arenaria, danno luogo generalmente a numerosi scoscendimenti e nello assieme ricordano perfettamente il paesaggio delle regioni costituite dalle *argille scagliose liguriane.*

Lungo la linea di contatto fra *Liguriano* e *Tongriano* è sempre nettamente osservabile, alla base di quest'ultimo piano geologico, dalla borgata Serra sino a Pallanzona allo incirca, un complesso di strati calcareo-arenacei più o meno frantumati, alternati con

più ricchi in materiale marnoso e talora anche sabbioso, tanto da passare spesso a vere arenarie; queste d'altronde ricordano pure assai bene certe arenarie eoceniche e come esse presentano talvolta dei disegni svariati, d'origine sia organica che inorganica, i quali indicano un deposito littorale. Inoltre le marne *pseudo-liguriane* del *Tongriano* sono generalmente alquanto più cenerognole e meno nerastre che quelle del *Liguriano*, le quali d'altronde sono assai più argillose, donde il nome di *argille scagliose* che venne loro attribuito.

Siccome nella unita carta geologica (1) oltre ai terreni *liguriani* e *tongriani* che costituiscono l'argomento della presente Nota, appare eziandio ben sviluppata l'intiera serie miocenica e pliocenica, così credo opportuno di darne fin d'ora alcuni cenni esplicativi, riservandomi di farne una completa descrizione in un prossimo lavoro sull'intiero *bacino terziario del Piemonte.*

Liguriano.

Questo terreno costituisce veramente il *substratum* delle colline tortonesi, solo che mentre verso sud esso è completamente mascherato dai diversi piani miocenici, verso est e nord invece se ne va gradatamente liberando.

Come già più volte si ebbe occasione di menzionare, il *Liguriano* del Tortonese è specialmente rappresentato dal suo orizzonte superiore, cioè da *argille scagliose* per lo più nerastre, ma anche varicolori, racchiudenti banchi, spesso infranti, di calcare e di arenaria. Verso la parte media di questo piano geologico i banchi calcareo-arenacei divengono più frequenti, più potenti e passiamo così alla *facies* di *Flysch*, visibile, ad esempio, nella valle Grue tra C. Daviceo e C. Campoltrone, ma sviluppato specialmente nella valle del Curone nelle vicinanze del Molino del Bove, di Reguardia, Cusinasco ecc.

(1) Per maggiori dettagli nelle serie miocenica e pliocenica si consultino, dello stesso autore, le carte geologiche alla scala 1: 25000, a linee curve, di *Serravalle, Villalvernia* e *Garbagna* Ovest. - Torino 1886.

in grossi banchi, spesso costituenti degli accentramenti di forma svariata.

Non è raro incontrare dei fossili, tutti marini per ciò che ebbi ad osservare, specialmente negli strati arenacei superiori e nei primi grossi banchi arenaceo-ghiaiosi della base, ma si tratta generalmente di fossili infranti, fatto che, riguardo all'*Aquitaniano*, si verifica in quasi tutto il Piemonte.

Questo orizzonte, dopo aver costituito l'ampia conca di Garbagna, a causa della curva che quivi fanno gli strati va assottigliandosi verso Avolasca, tosto perdendosi completamente.

Langhiano.

Nelle colline tortonesi il piano *Langhiano* assume un aspetto alquanto diverso da quello che presenta in generale nel Piemonte ed altrove; cioè invece d'una *facies* di mare profondo, i terreni che lo costituiscono sono rappresentati in parte bensì, specialmente verso sud, da marne bleuastre, di mare abbastanza profondo, ma ripetutamente alternate, e talora, specialmente verso est, quasi completamente sostituite da strati arenaceo-calcarei che ci dinotano un deposito poco lontano dalla spiaggia ed hanno una *facies* molto simile a quello del sovrastante *Elveziano*, tanto che senza l'esame stratigrafico, si potrebbe essere indotti in errore a questo riguardo; quindi per distinguere questo orizzonte, piuttosto che un esame dettagliato, è assai più utile uno sguardo complessivo che ne fa risaltare l'assieme abbastanza marnoso in confronto a quello sabbioso del sottostante *Aquitaniano* ed a quello arenaceo-calcareo del soprastante *Elveziano*.

I fossili, non comuni, sono tutti marini, in parte di littorale ed in parte di mare abbastanza profondo.

Più a nord, nella curva verso nord-ovest il *Langhiano* cambia affatto aspetto; diventa cioè uniformemente marnoso, grigio bleuastro, farinoso, a stratificazione indistinta, e come i terreni sottostanti si va perdendo verso ovest, probabilmente costituendo ancora la parte meridionale del M. Lisone, quantunque gli strati marnosi, rizzati quasi alla verticale od anche rovesciati che quivi si osservano, potrebbero forse essere anche in parte riferiti ad un orizzonte più antico.

Elveziano.

Nella regione in esame questo piano medio del Miocene si presenta con due aspetti ben diversi a seconda della località dove si osserva, giacchè tra la valle di Borbera ed il paesello di Sarizzola esso è rappresentato quasi esclusivamente da banchi arenaceo-calcarei molto duri di color grigio-giallastro, (racchiudenti pochi fossili ben conservati), passanti gradualmente, sotto al *Langhiano* e sopra al *Tortoniano;* invece al Castello di Tortona lo stesso orizzonte geologico, quivi appena visibile come placca poco estesa, discordante affatto dai terreni sottostanti, è costituito bensì in parte da banchi arenaceo-calcarei, ma riccamente fossiliferi ed alternati ripetutamente con banchi marnosi bleuastri, anch'essi ricchissimi in resti fossili di mare poco profondo; è notevole come quest'ultima *facies* dell'*Elveziano* di Tortona sia affatto simile a quello che lo stesso terreno presenta nelle colline Casale-Valenza.

Tortoniano.

Se nelle vicinanze di Tortona questo orizzonte geologico non esiste affatto, esso è invece assai sviluppato nella parte meridionale della regione in esame e la sua importanza è quivi grandissima a causa della straordinaria ricchezza in fossili, specialmente a nord-est di Stazzano e nei dintorni di S. Agata.

Il *Tortoniano* è quasi esclusivamente costituito da marne grigio-bleuastre, con inclinazione di 15° a 20°, che per la loro poca resistenza spesso danno luogo a profondi scoscendimenti. Notiamo però che verso sud, nei dintorni di Cuquello, Vargo, Monterosso, Rio bocca d'Asino e Stazzano, colle marne si alternano numerosi strati ghiaiosi e ciottolosi, ricchissimi in fossili, che ci dinotano una foce quivi esistente durante l'epoca *tortoniana.*

Il *Tortoniano* nella parte superiore viene direttamente ricoperto dai depositi sabbioso-conglomeratici o dalle lenti calcareo-gessose del *Messiniano*, oppure presenta graduale passaggio a questo orizzonte superiore per mezzo di banchi a *facies sarmatiana.*

Messiniano.

Questo importantissimo e multiforme piano geologico venne già esaminato abbastanza minutamente in altro lavoro [1] e mi basterà quindi qui accennare come nelle colline tortonesi esso sia costituito verso la base da sottili ma spesso molto estese lenti di gesso e di calcare cavernoso, talora alternato con marne bleuastre racchiudenti fossili marini; verso il mezzo da potentissimi conglomerati, anch'essi talora interrotti da banchi marnosi fossiliferi; superiormente infine da marne argillose grigio-giallastre qua e là ricchissime in fossili d'acqua salmastra.

Verso nord, assottigliandosi il *Messiniano*, vanno gradatamente scomparendo i banchi superiori e medî, finchè presso Spinetto terminano eziandio gl'inferiori strati calcarei.

Nella parte superiore, senza che si possa verificare ovunque un graduale passaggio tra *Messiniano* e *Piacentino* non esiste però mai un grande *hyatus* fra questi due orizzonti geologici, eccetto che verso Spinetto.

Piacentino.

Il Pliocene inferiore largamente sviluppato nelle colline tortonesi, ovunque ricchissimo in fossili, si presenta specialmente colla tipica *facies* di argille azzurre, ma talora eziandio con una *facies* assai diversa; così nei dintorni di Cassano Spinola, di Gavazzana e di Torre degli Sterpi s'alternano colle marne azzurre strati sabbiosi giallastri che ricordano perfettamente i depositi dell'*Astiano*, tanto più che anche i fossili di queste sabbie sono naturalmente di *facies* littorale e quindi simili a quelli del pliocene superiore. Tuttavia per motivi stratigrafici io credo di dover includere questi depositi sabbiosi giallastri nel pliocene inferiore, supponendo quivi durante il periodo *piacentino* un mare poco profondo, od una vicina spiaggia, ciò che si accorderebbe coi depositi a *facies* in parte

[1] F. Sacco, Il *Messiniano nel Piemonte* (Parte II. Guarene-Tortona). Boll. Soc. geol Ital. vol. V. 1886.

di foce dei sottostanti terreni *tortoniani* e *messiniani* di qu
regioni.

Notiamo infine che alle falde settentrionali delle colline t
tonesi si appoggiano pure marne *piacentine* però generalmente m
scherate da depositi quaternarî.

Astiano.

Nella regione in esame, considerando come *piacentine* le
bie di Cassano, di Gavazzana ecc., è pochissimo sviluppato il
cene superiore vero, il quale colle sue tipiche sabbie gialle
di fossili di littorale, specialmente Ostriche e Pettini, compar
per breve tratto presso Villalvernia mostrandosi quivi con p
spessore e probabilmente anche con pochissimo sviluppo in lung

Villafranchiano.

Il supremo orizzonte pliocenico è rappresentato da potenti
positi conglomeratici, che però si possono osservare solo in
punti e specialmente ad ovest di Villalvernia, nella valle S
al disopra dei sovraccennati banchi *astiani* (1).

Sahariano.

Infine menzioniamo i terreni quaternarî, costituiti essen
mente da letti ciottolosi e marnoso-terrosi, cioè da alluvioni
poste in massima parte dalle acque della Scrivia; questi ter
sahariani in parte si appoggiano discordantemente sui terreni m
siniani e *pliocenici* in causa dell'erosione prodotta dalle ac
stesse che li deposero, ma in massima parte, e con una pote
assai maggiore che nel primo caso, si adagiano concordemente
terreni *villafranchiani*, e costituiscono la porzione superficiale d
pianura alessandrina e padana.

FEDERICO SACCO.

(1) F. Sacco, *Il Villafranchiano al piede delle Alpi.* Boll. r. Com. ge
italiano 1886.

15'

50'

...toniano | Messiniano | Piacentino | Astiano | Villafranchiano | Sabariano

...i 1 a 50,000

40'

...agli si consultino le carte geologiche
...i Serravalle, Villalvernia e Garbagna Ovest,
...000, ed a linee curve. (Torino - 1886)

15'

Lit. F.lli Doyen Torino.



di foce dei sottostanti terreni *tortoniani* e *messiniani* di qu
regioni.

Notiamo infine che alle falde settentrionali delle colline
tonesi si appoggiano pure marne *piacentine* però generalmente
scherate da depositi quaternarî.

Astiano.

Nella regione in esame, considerando come *piacentine* le
bie di Cassano, di Gavazzana ecc., è pochissimo sviluppato il
cene superiore vero, il quale colle sue tipiche sabbie gialle
di fossili di littorale, specialmente Ostriche e Pettini, comp
per breve tratto presso Villalvernia mostrandosi quivi con
spessore e probabilmente anche con pochissimo sviluppo in lung

Villafranchiano.

Il supremo orizzonte pliocenico è rappresentato da potent
positi conglomeratici, che però si possono osservare solo in
punti e specialmente ad ovest di Villalvernia, nella valle S
al disopra dei sovraccennati banchi *astiani* (1).

Sahariano.

Infine menzioniamo i terreni quaternarî, costituiti essen
mente da letti ciottolosi e marnoso-terrosi, cioè da alluvioni
poste in massima parte dalle acque della Scrivia; questi te
sahariani in parte si appoggiano discordantemente sui terreni
siniani e *pliocenici* in causa dell'erosione prodotta dalle a
stesse che li deposero, ma in massima parte, e con una pot
assai maggiore che nel primo caso, si adagiano concordement
terreni *villafranchiani*, e costituiscono la porzione superficiale
pianura alessandrina e padana.

FEDERICO SACCO.

(1) F. Sacco, *Il Villafranchiano al piede delle Alpi.* Boll. r. Com.
italiano 1886.

15'

Tortoniano | Messiniano | Piacentino | Astiano | Villafranchiano | Sabariano

50'

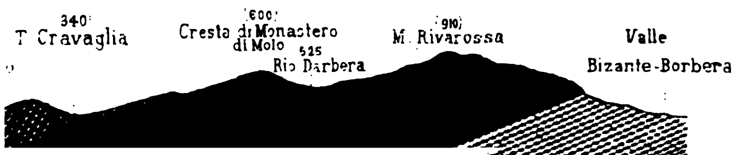
...a di 1 a 50,000

40'

...dettagli si consultino le carte geologiche ...e) di Serravalle, Villalvernia e Garbagna Ovest, ...25.000, ed a linee curve. (Torino - 1886)

15'

Lit. F.lli Doyen Torino.





FAUNA MIOCENICA A FORAMINIFERI DEL VECCHIO CASTELLO DI BAISO.

Osservazioni microlitologiche.

Il vecchio e celebre Castello di Baiso, situato nelle colline di Reggio Emilia, tra S. Valentino e Valestra, è distante 24 chilometri da Reggio e 30 da Modena. Poggia sul calcare a *Lucina pomum Doderlein*, in cui trovansi alcuni straterelli o nuclei di un calcare grigio, compatto o tendente al friabile, sempre silicioso, che nelle sezioni microscopiche si presenta ricco di radiolarie. Queste piccolissime spoglie organiche sono state studiate dal prof. Dante Pantanelli nel suo lavoro intitolato: *Fauna miocenica a radiolarie dell'Apennino settentrionale. Montegibio e Baiso*: inserito negli Atti di questa onorevole Società (1).

Tenuto conto del bellissimo stato di conservazione dei foraminiferi di quel calcare e della *facies* caratteristica che presenta la fauna microscopica dei foraminiferi stessi, mi sono risolto di pubblicarne un cenno, persuaso che sarà benevolmente accolto.

Mi reco intanto a premura di notare i risultati delle mie osservazioni macroscopiche e microscopiche sulla roccia esaminata, per presentare in seguito l'elenco ragionato dei foraminiferi più appariscenti e meglio caratterizzati, rinvenuti durante l'esame microscopico della roccia stessa; Questi foraminiferi sono disegnati, come meglio mi è riuscito, nella tavola annessa alla presente Memoria.

Esame macroscopico. — La roccia esaminata è un calcare grigio-biancastro, tenero, alquanto marnoso, che passa gradatamente ad un calcare arenaceo più o meno compatto, cosicchè si possono distinguere due varietà, una delle quali si potrebbe chiamare calcare marnoso, l'altra, invece, calcare arenaceo. Nel seguito di questa

(1) Boll. Soc. geol. italiana. Vol. I, 1882, fasc. 2°, pag. 142.

Nota continuerò a tenere distinte queste due varietà, che però sono caratterizzate dalla presenza delle radiolarie. Contiene molti granuli di quarzo e alcune esilissime pagliette di mica. Lungo le fenditure, la roccia è tappezzata da un sottilissimo indumento nerastro prodotto dalle acque d'infiltrazione. La sua durezza è compresa fra 2 e 3 e il suo peso specifico oscilla fra 2,19 e 2,26. Gli straterelli o nuclei piuttosto esigui di questa roccia, caratterizzata sempre dalla presenza delle radiolarie, trovansi in immediata relazione col calcare a *Lucina pomum Doderlein*, il quale forma una zona bene distinta, che presentandosi primieramente a Guiglia nel Modenese, riapparisce tratto tratto a Denzano, Puianello, Rocca tagliata, S. Maria, Montebaranzone, Pigneto, Pescale, per poi passare a Roteglia nel Reggiano, Baiso, Onfiano, Pantano, Cologno, Frascara ecc. Non è quindi improbabile che tali straterelli a radiolarie, finora scoperti per la prima volta dal prof. Pantanelli a Montegibio nel Modenese e a Baiso nel Reggiano, si debbano trovare altrove e fornire un maggior numero di criterî relativamente al loro preciso orizzonte cronologico.

Ritornando alle nostre osservazioni macroscopiche, dirò altresì che la roccia frantumata lascia una polvere grossolana, la quale, dopo essere stata sottoposta a ripetuti lavaggi, seccata e vagliata, per separarne i frammenti e le particelle più grosse, lascia intravedere, col soccorso di una semplice lente, dei piccolissimi gusci di foraminiferi, che imbrattati, anzi mascherati dalla sostanza calcareo-argillosa onde si compone in gran parte la roccia, non possono servire allo studio della loro forma esterna. Inoltre poi codesti piccoli gusci sono quasi sempre frantumati per l'azione meccanica dello spezzamento della roccia stessa.

Esame microscopico. — Le sezioni sottili presentano una grande difficoltà nella loro preparazione, segnatamente quando queste siano fatte colla varietà marnosa, in quanto che il calcare argilloso tende a impastarsi coll'acqua qualora abbia raggiunto un certo grado di sottigliezza. Ciò nulla meno con un po' di pazienza ed escogitando tutti i mezzi più efficaci per raggiungere l'intento, si possono ottenere delle sezioni sufficientemente sottili da prestarsi ad un accurato esame microscopico. Quelle sezioni poi che sono state ottenute dalla varietà meno marnosa, e che si potrebbe chiamare calcare arenaceo, riescono di molto minore difficoltà nella loro preparazione e

possono ridursi alla massima sottigliezza senza pericolo di perderle, come spesso succede coll'altra varietà.

La roccia così preparata si presenta, al microscopio, uniforme nella sua composizione, qualora si faccia astrazione dai gusci di foraminiferi e di radiolarie che contiene. Solo alcuni piccoli granelli irregolari di quarzo, rendono alquanto brillante la preparazione, osservata sotto l'influenza della luce polarizzata. Assenza quasi assoluta di feldispato e granuli di glauconite, per i quali, oltre alla pasta uniforme che presenta la roccia sezionata, si distingue dal calcare a *Lucina pomum* con cui trovasi in relazione. Però la varietà arenacea contiene qualche cristallino di ortoclase ed anche di oligoclasio, non che alcuni piccoli granuli di glauconite; cosicchè si potrebbe ritenere come una forma litologica intermedia fra la varietà del calcare marnoso esaminato e il calcare a *Lucina pomum*. Però la presenza di alcune radiolarie la tiene ben distinta da quest'ultimo in cui mancano affatto. La mica vi si distingue chiaramente colle sue tenuissime pagliette, ed inoltre vi si scorgono delle piccole macchie gialle di colore più o meno intenso che si debbono attribuire, in parte a piccoli frammenti di resina fossile e in parte, forse, a piccolissimi fruscoli di lignite, la quale, in sezioni sottili, si presenta appunto dello stesso colore.

I nuclei di alcuni foraminiferi, e segnatamente quelli delle globigerine, sono silicei e presentano alla luce polarizzata le bellissime figure d'interferenza tanto caratteristiche nel quarzo.

Nel seguente ordinamento dei foraminiferi osservati, ho seguìto il sistema inglese di classificazione, come quello che basandosi sui caratteri interni della conchiglietta e non sugli esterni, molto più fallaci dei precedenti, è da seguirsi di preferenza, specialmente quando si studiano i foraminiferi come si presentano nelle sezioni delle roccie.

Elenco sistematico dei Foraminiferi.

Famiglia V. — TEXTULARIDI.

1ª Sotto-Famiglia Textularinae.

Genere Textularia Defrance.

Textularia sagittula Defrance. Tav. XIII, fig. 1. Ingrandimento 80 diametri. Per la irregolarità della sezione, le lamelle settali rimasero interrotte verso la periferia, la quale, come ben si vede nella figura, è riuscita molto irregolare. Di questa specie ne ho osservato alcuni esemplari nelle sezioni del calcare arenaceo e nessuna nell'altra varietà.

Textularia agglutinans ? D'Orbigny. Tav. XIII, fig. 2. Ingrandimento 80 diametri. Riferisco, con riserva, a questa specie la bella sezione figurata, perchè mancandone l'apice non si presentano ben distinti i caratteri propri della conchiglietta. Questa specie è piuttosto rara e si rinviene nella varietà arenacea del calcare esaminato.

Genere Bolivina D'Orbigny.

Bolivina dilatata Reuss. Tav. XIII, fig. 3. Ingrandimento 80 diametri. Questo bellissimo esemplare, bene caratterizzato nella sua conformazione generale, è poco frequente, in confronto degli altri osservati nelle sezioni microscopiche, e non si rinviene nella varietà marnosa.

Famiglia VII. — LAGENIDI.

2ª Sotto-Famiglia Nodosarinae.

Genere Nodosaria Lamark.

Nodosaria radicula Linnaei. Tav. XIII, fig. 4. Ingrandimento 80 diametri. La specie figurata, quantunque manchi dell'estremità superiore, pure è bene distinta e si presenta nelle sezioni sotto

diverse forme e dimensioni, che però si debbono ritenere come variazioni del medesimo tipo. La figura rappresenta la maggiore di quelle state osservate tanto nella varietà arenacea quanto nella varietà marnosa, ma in quest'ultima è molto meno frequente e le sue dimensioni sono piccolissime.

Nodosaria dubia ? D'Orbigny. Tav. XIII, fig. 5. Ingrandimento 80 diametri. Riferisco con qualche riserva a questa specie l'esemplare figurato, poichè non avendo potuto rilevare i caratteri esterni della conchiglietta, manca in questo caso un elemento importante per l'esatta determinazione. D'altra parte poi la sezione stessa non è del tutto completa. Questa specie è poco frequente e la si osserva nella varietà arenacea del calcare esaminato.

Genere **Cristellaria** Lamark.

Cristellaria rotulata Lamark. Tav. XIII, fig. 6. Ingrandimento 80 diametri. Questo bell'esemplare, unico che si osserva completo e bene distinto nelle varie preparazioni microscopiche, non è molto frequente.

Famiglia VIII. — GLOBIGERINIDI.

Genere **Globigerina** D'Orbigny.

Globigerina bulloides D'Orbigny. Tav. XIII, fig. 7. Ingrandimento 260 diametri. Mancano alcune concamerazioni e precisamente le prime, che sono le più piccole, poichè il piano della sezione microscopica non ne ha intersecate che una parte e precisamente quattro, come facilmente si può rilevare dalla figura. Questa specie è frequentissima e si presenta sotto forme e dimensioni diverse in ambedue le varietà della roccia, ma è più diffusa nel calcare marnoso. La *Globigerina bulloides* è anche molto frequente nelle argille mioceniche di Marossa, versante sud del Monte di Valestra, che appartengono allo stesso piano della roccia esaminata.

Globigerina triloba Reuss. Tav. XIII, fig. 8. Ingrandimento 260 diametri. Anche questa specie è molto frequente in tutte le preparazioni esaminate e talvolta si presenta biconcamerata, in modo da simulare la *Globigerina biloba* D'Orbigny. Però la presenza della *Globigerina biloba* non è da revocarsi in dubbio qualora si esa-

minino attentamente le sezioni sottili della roccia, ma siccome la *Globigerina triloba* può presentarsi colle forme dell'altra, in causa della sezione che intersecherebbe in questo caso due sole logge della conchiglietta, ho creduto meglio di figurare la sola *Globigerina triloba* come quella che più dell'altra è frequente. Anche questa specie è frequente nelle argille di Marossa.

Genere **Orbulina** D'Orbigny.

Orbulina universa D'Orbigny. Tav. XIII, fig. 9. Ingrandimento 260 diametri. Questa specie, bene caratterizzata è molto facile a distinguersi fra tutte le altre per la sua forma; è fornita di pareti grosse e robuste, per cui tutte quelle che si osservano nelle preparazioni microscopiche si presentano sempre in ottimo stato di conservazione. È abbastanza diffusa, molto meno però delle Globigerine precedenti.

Famiglia IX. — ROTALIDI.

2ª Sotto-Famiglia ROTALINAE.

Genere **Pulvinulina** Parker et Jones.

Pulvinulina Menardii D'Orbigny. Tav. XIII, fig. 10. Ingrandimento 260 diametri. Questa bella specie pelagica di Pulvinulina, caratteristica della vera fauna abissale, l'ho rinvenuta in una preparazione del calcare di Baiso molto più marnosa delle altre. Esemplare poco frequente.

Genere **Rotalia** Lamark.

Rotalia Beccari Linnaei. Tav. XIII, fig. 11 Ingrandimento 80 diametri. Rappresenta la forma comune di un individuo adulto. Nelle preparazioni microscopiche esaminate è quella che si presenta più grande, più completa e meglio sezionata delle altre. Specie comune segnatamente in individui giovani.

Rotalia Beccari Linnaei var. *ammoniformis* D'Orbigny. Tav. XIII, fig. 12. Ingrandimento 80 diametri. È una variazione mor-

fologica del tipo da cui discende ed è più frequente della forma comune precedente.

Dall'esame microscopico dei foraminiferi precedentemente annoverati in ordine sistematico, si possono dedurre le seguenti conclusioni:

1° La fauna miocenica a foraminiferi, del calcare marnoso esistente presso il vecchio Castello di Baiso nel Reggiano, presentandosi con prevalenza massima di globigerine, accenna indubbiamente ad un deposito di mare profondo.

2° Avuto riguardo alla presenza della *Pulvinulina Menardii* D'Orbigny, specie pelagica, compagna delle globigerine nelle grandi profondità, si può dire, con ben fondato criterio, che il deposito appartiene ad una profondità di 4000 metri ed anche più.

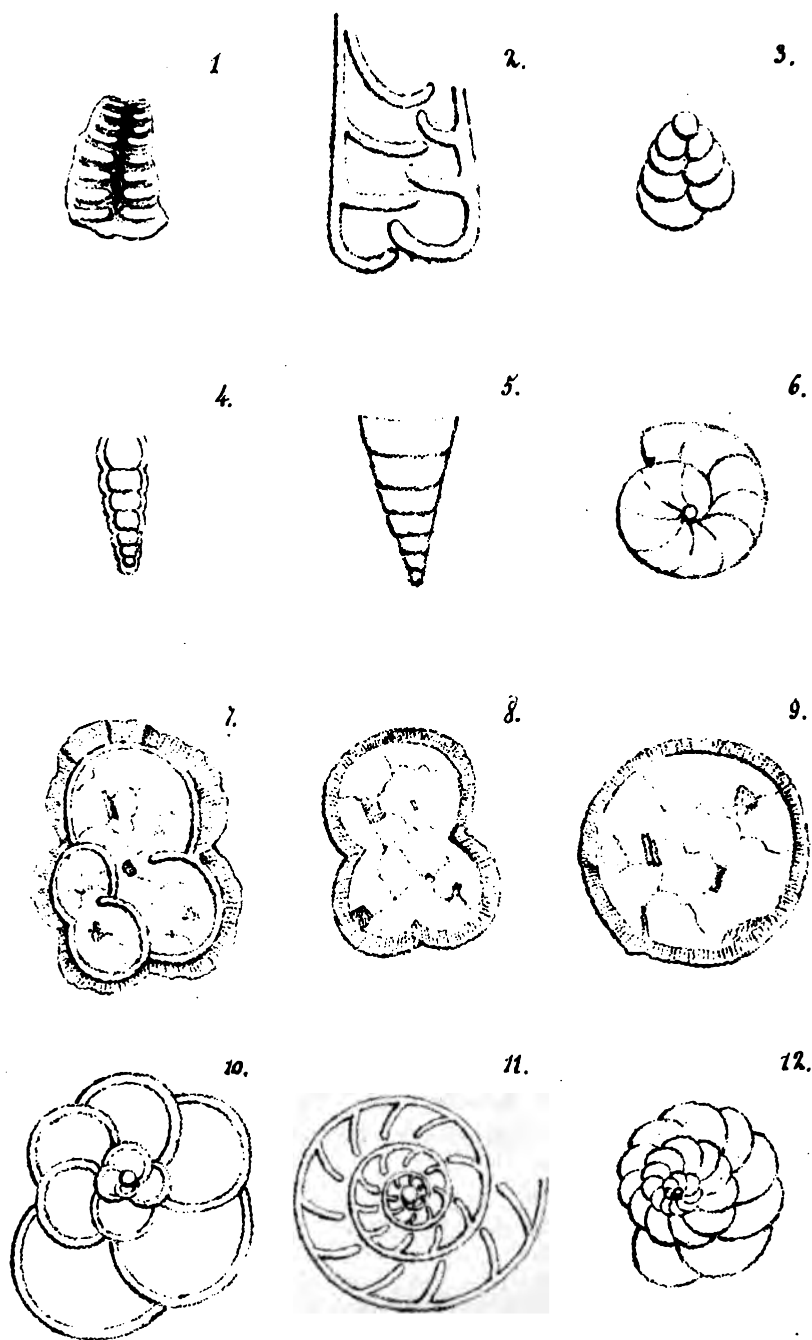
3° Tenuto calcolo della grande abbondanza delle globigerine, che sono veramente profuse nella varietà marnosa dal calcare a radiolarie di Baiso, si può dire che il deposito degli straterelli argillosi esaminati, sia un' antica fanghiglia a globigerine, di mare profondo, a cui si associarono le radiolarie studiate dal prof. Pantanelli.

4° Finalmente si può arguire che la varietà arenacea del calcare di Baiso, contenente anch'essa le radiolarie, sebbene in molto minore quantità della varietà precedente, non sia che un prodotto del rimescolamento della predetta fanghiglia con una sabbia molto prossima ad essa, ma alquanto meno profonda.

MARIO MALAGOLI.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. *Textularia sagittula* Defrance.
" 2. " *agglutinans?* D'Orbigny.
" 3. *Bolivina dilatata* Reuss.
" 4. *Nodosaria radicula* Linnaei.
" 5. " *dubia?* D'Orbigny.
" 6. *Cristellaria rotulata* Lamark.
" 7. *Globigerina bulloides* D'Orbigny,
" 8. " *triloba* Reuss.
" 9. *Orbulina universa* D'Orbigny.
" 10. *Pulvinulina Menardii* D'Orbigny.
" 11. *Rotalia Beccari* Linnaei.
" 12. " " " var. *ammoniformis* D'Orbigny.


1
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.



OSSERVAZIONI GEOLOGICHE

SUL TERRENO RAIBLIANO E SULLE FORMAZIONI ALLUVIONALI NEI DINTORNI DI GORNÒ, IN VALLE SERIANA PROVINCIA DI BERGAMO.

I.

In continuazione della rivista stratigrafica della Lombardia, iniziata col lavoro che pubblicai nel vol. IV del nostro Bollettino, sempre allo scopo di facilitare il definitivo rilievo della regione, da farsi quando se ne possederanno delle carte topografiche quotate in scala sufficiente, mi sono occupato di rilevare il terreno *raibliano*, da noi conosciuto sotto il nome di strati di Gorno e Dossena. Era persuaso che quando fosse bene definito questo fondamentale orizzonte, nel suo andamento tectonico, nei suoi vari aspetti litologici e nei suoi rapporti così a lungo dibattuti cogli altri piani del trias superiore, l'interpretazione della stratigrafia nella catena orobica potrebbe contare sopra uno dei più importanti elementi. Aveva raccolto qualche nuova osservazione ancora prima che comparissero le due pubblicazioni dei signori Benecke e Deecke (1), le quali hanno approfondito per modo lo studio del raibliano lombardo da far ritenere pressochè frustranea ogni ulteriore ricerca in proposito. Dopo di queste pubblicazioni quasi disperava di poter raccimolare qualche fatto, che meritasse di essere menzionato; tanto più che trattavasi di un argomento da molti anni ampiamente dibattuto dai geologi lombardi ed au-

(1) E. W Benecke, *Erläuterungen zu einer geologischen Karte des Grigna-Gebirges.* Neue Jahrbuch für Min. Geol. und Pal., III Beilage-Band. 1884. — W. Deecke, *Beiträge zur Kenntniss der Raibler Schichten der Lombardischen Alpen.* Ibd. Stuttgart 1885.

striaci, come può vedersi dalla erudita Rivista critica del signor Deecke; nella quale tuttavia parmi che avrebbe dovuto farsi più larga parte agli scritti dello Stoppani, che fu il primo a correggere l'erroneo riferimento del terreno in discorso al trias medio, quale era stato fatto da Leopoldo Von-Buch e da Escher de la Linth, e poscia, nell'importante scritto inserito nel vol. I degli Atti della Società geologica di Milano, ha dimostrata la duplicità della zona raibliana nelle provincie lombarde, indicandone l'affioramento in molte località, che il signor Deecke non ha visitato e dimostrando molti errori in cui era incorso il signor Hauer. Ora non intendo punto di completare tale Rivista e spero che lo si potrà fare a suo tempo e con materiale più abbondante. La posizione del piano raibliano, tra la dolomia metallifera che gli sta sotto e la dolomia principale che lo ricopre, e la inferiorità dei calcari di Esino e di Lenna rispetto al piano in discorso, sono del resto così generalmente riconosciute da rendere un lavoro critico su questi terreni affatto inopportuno nella presente esposizione di pochi dettagli, non avvertiti dagli osservatori precedenti. Quando anche lo si facesse in modo inappuntabile, si verrebbe alla conclusione, che io spero nota a noi tutti, che lo studio stratigrafico fatto a sbalzi, con escursioni limitate ed insufficienti, con preconcetti diversi, in epoche differenti, per quanto abili sieno i geologi che lo compiono, procede incerto e spesso si confonde; anzi tanto più facilmente si complica e fuorvia quanto più sottili sono i ragionamenti, coi quali si tenta di supplire alla necessaria abbondanza di dati e di prevedere le inattese bizzarrie delle fratture e delle arricciature stratigrafiche. Epperò io espongo semplicemente quello che ho osservato il mese scorso attorno alla classica località di Gorno, che ora, grazie alla ferrovia da Bergamo al Ponte della Selva, è di accesso facilissimo.

I rapporti tectonici sono abbastanza semplici; ma le curve sono molteplici e l'allineamento di esse non è punto quale compare dalla carta d'insieme e dalla descrizione del signor Deecke: in particolare pel tratto a levante di Gorno e nella Valzuria. Anche la pregevole carta del signor prof. Varisco offre in proposito alcune inesattezze; ma sebbene anteriore al lavoro monografico del geologo tedesco, ha il vantaggio, se non di delimitare, certamente di meglio indicare la posizione degli affioramenti raibliani, per-

corsi e rifrugati per anni dal nostro collega, che nel museo civico di Bergamo raccolse una così ricca collezione paleontologica di quella interessante provincia.

La interruzione della zona raibliana, prima per un tratto di dolomia inferiore, poi per uno sprone di dolomia media, come è indicata nella carta Varisco non esiste; sta invece che un lembo di dolomia media, con banchi di dolomia cariata alla base, si accompagna sulla sinistra della valle di Gorno, poco dopo questo paese sin quasi allo sbocco di Val Nossana, colla massima larghezza dove è attraversato dalla valletta del torrente Rogno, del quale le alluvioni hanno somministrato sino ad ora assai più che le rocce in posto, i fossili raccolti in questi dintorni. A nord di questa zona dolomitica, il raibliano, che è profondamente eroso a ponente di Oneta, ma in realtà è molto più sviluppato di quanto lo indica la carta del sig. Deecke, decorre regolarmente a nord-est; arrampicandosi sui versanti dei monti Lespono ed Alino, ma lasciando affiorare la dolomia inferiore lungo la valle Nossana, ed anche lungo il massimo tratto della valle Burlesa in modo alquanto diverso dal come è segnato su quest'ultima carta; tantochè in fatto un affioramento di dolomia inferiore lambito dalla prima, si espande nella seconda e simula una amigdala dolomitica, compresa nelle marne prevalenti nel piano raibliano. Se non che a dimostrare la continuità di massa di questa dolomia con quelle della soprastante catena dei monti Arera (2510), Vaghetto e Foppa, un importante argomento è sfuggito al signor Deecke; ed io vorrei trarlo dalle abbondantissime sorgenti della Nossa, presso al paesello che ne trae il nome, le quali trovansi negli stessi rapporti stratigrafici che le fonti della Camerata, in valle Brembana, da me in altro scritto considerate. Queste fonti di acqua a temperatura costante e bassa, colla portata anche in magra di almeno un metro cubo al secondo, sgorgano dalla accennata protrusione della dolomia inferiore tra le marne raibliane e sarebbero inspiegabili se questa dolomia, come pensava il Curioni fosse una accidentalità del piano raibliano. Inoltre, sulle svolte del sentiero che da Parre conduce alla chiesa sopra il paese, ho rinvenuto una ben conservata *Chemnitzia uniformis* Stopp. della dolomia infraibliana.

Lungo lo spartiacque tra la valle di Gorno e la V. Parina

le relazioni stratigrafiche sono approssimativamente come indica l'autore tedesco (tav. VIII, f. 7); ma lo sviluppo laterale del terreno è molto più ampio e vanno anche notate delle marne screziate, che corrispondono con tutta probabilità a quelle indicate nel profilo di Escher [1] e che ricompaiono a sud di Dossena in rapporto coi gessi e cogli scisti a bactrili; non già colle arenarie e marne del pari variegate, che normalmente sottostanno alla zona fossilifera del piano raibliano.

A ponente del passo di Zambla entrambe le dette carte geologiche, e quelle del signor Deecke pei dintorni di Serina concedono troppo largo sviluppo al raibliano, che si arresta allo sbocco delle valli Vedra e Parina, e pel paese di Oltre il Colle, con andamento ancor tortuoso ma con tenue larghezza, circonda le falde della cima di Castello per entrare nella valle Antea. Quivi poi, per quel poco che vidi, non mi pare necessario lo ammettere il salto indicato dal signor Deecke, parallelamente alla valle a sud della Costa di Dossena, quando la successione dal piano fossilifero alle marne gessifere è quivi come altrove affatto normale non venendo realmente a contatto i gessi colle arenarie variegate e coi tufi sottostanti ai banchi marnosi più ricchi di fossili. Parmi piuttosto che il raibliano, continuando i tortuosi rivolgimenti delle curve di cui l'asse è costantemente allineato a nord-est, circondi una protrusione a sud-ovest della dolomia inferiore di M. Castello e poi risalga nei pressi di S. Giovanbianco, quivi poi diportandosi in modo non molto diverso da quanto ancor prima del sig. Deecke io aveva indicato in un lavoro pubblicato nel 1883 [2].

Limitandomi per ora alla Valle Seriana, dirò anche che il terreno raibliano non manca sulla destra della valle a nord del Ponte della Selva, comparendo in tenue affioramento di fronte a Villadogna ed a sud ovest di Ludrigno; poi viene il lembo da Rizzoli e Gasparini, descritto anche dal sig. Deecke. Sulla sinistra della valle l'affioramento del raibliano non piega già a levante,

(1) Escher v. d. Linth, *Geologische Bemerkungen ueber das nördliche Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden*; p. 107, tav. X, f. 23.

(2) *Le acque del Brembo e l'Acquedotto di Milano.* Memorie scientifiche legali e statistiche pubblicate per cura della Deputazione provinciale di Bergamo. Bergamo 1884.

come indica questo autore, ma si smembra in numerosi lembi, tutti con allineamento a nord-est, dei quali ho potuto constatare quello sul versante sud-ovest del M. Vozio, altro che passa per Bricconi e Grumello ai Prati di So e l'altro di Valzurio e Plazzo, a torto negato dal sig, Deecke sebbene fosse indicato dalla carta del Varisco; questo forma continuazione col lembo di M. Blum, dal quale è separato per la profonda incisione della valle nella dolomia inferiore. Non ho potuto rilevare i rapporti del raibliano di Valzurio con quello della valletta del fiume Risco e di Ardese, come ignoro ancora la reale estensione del terreno in discorso nella Val Canale; ma parmi che un definitivo rilievo di questa regione debba aumentare di molto l'area complessiva di affioramento del raibliano, a spese di quella che le carte indicano per le dolomie che lo comprendono.

E poichè sono in via di fare appunti, aggiungo che anche il terreno infraliassico per questo tratto mediano della Valle Seriana, è più sviluppato di quanto compare nella carta del mio collega ed amico; poichè gli scisti e le lumachelle affiorano su entrambe le sponde della valle Ipoma, a nord di Camigo, a S. Patrizio e più a nord a Bondo e vicinanze, alla Foppa, ad Aorio ed a Barbata, sino a discendere sensibilmente nel versante meridionale della valle di Gorno. Ho raccolto un bell'esemplare di *Avicula contorta* appena sotto la chiesetta di Barbata, e gli scisti sottostanti, quivi inclinati a nord, si accompagnano in basso almeno per un centinaio di metri di altezza. Anche questi rapporti della zona marnoso-scistosa del piano retico colle due dolomie, che la comprendono, daranno da fare non poco ai futuri rilevatori della carta in grande scala; ma per compenso nello studiarli si potranno raccogliere molti fossili e stabilire preziose osservazioni di orogenesi; essendo la regione delle più amene sulle prealpi, appunto pel frequente succedersi di terreni di varia natura e compattezza e per la complicazione delle curvature, che essi hanno subìte. Anche gli studi dell'idrografia sotterranea devono avvantaggiarsi di molto per tale minuta analisi; essendochè le fonti abbondano e con esse gli abitati lungo le aree di affioramento delle marne del raibliano e degli scisti e calcari marnosi dell'infralias, ai quali si aggiungono, appena più a sud della regione qui menzionata, i porfidi amfibolici assai erodibili di Selvino, di M. Altino e della valle Cavallina.

Queste aree degli scisti infraliassici e delle marne del raibliano sono distinte da una non comune feracità, in specie per pascoli, la quale a brevissima distanza contrasta colla aridità selvaggia della dolomia. Il terrazzamento orografico e la incisione delle culmine si compirono per conseguenza nel modo più evidente, e si può sin d'ora prevedere che quando si compia a dovere, come certamente si può compiere in una regione abitata, pervia e non molto elevata, lo studio dettagliato di questo paese darà risultati più soddisfacenti e più sicuri di quelli che si potrebbero avere da regioni meno ospitali, o più uniformi o di terreni meno interessanti; epperò vorrei affrettarne col desiderio il compimento.

La composizione della zona rabliana fu rilevata con giustezza dal sig. Deecke, quanto alle rocce che si succedono ed anche in riguardo alla varia localizzazione delle aree dove prevalgono a volta i tufi, le arenarie, le marne od i calcari. Quanto alla successione delle faune, io credo che non si possono stabilire norme di qualche valore; perchè alcune specie, come le classiche *Myophoriae* e *Myoconchae*, nonchè la caratteristica *Hörnesia bipartita*, hanno una tenacità meravigliosa, e perchè da Dossena a Gorno e da S. Giovanbianco a S. Gallo in ognuna delle molte località fossilifere la successione dei banchi colla prevalenza dei diversi generi si osserva più o meno diversa, sempre però prevalendo in tutto lo spessore della zona fossilifera le *Mioconchae* così in valle di Gorno come in valle Antea. Non è nemmeno vero che la *Hörnesia* sia scarsa in valle Brembana; alla fonte della Costa di S. Gallo ne osservai numerosi individui in uno stesso masso, insieme alla *Myophoria Kefersteini*. Credo invece che abbia ragione il signor Deecke nel dire che la *Myophoria Whatelyae* v. Buch. sia tra le forme più precoci della fauna del raibliano non ricca di specie ma straordinariamente abbondante di esemplari. In rapporto colle località friulane e bellunesi, che io ho in più occasioni descritte e che il signor Deecke non considera, sebbene stabiliscano un graduato passaggio dalle lombarde alla classica località carinziana, a me pare che l'analogia della zona raibliana e del soprastante orizzonte gessifero, colle annesse marne variegate, sia molto marcata; ma è importante la differenza quanto alla base della zona stessa, che nel Friuli e nel Bellunese, come anche in Lombardia sino ad Oltre il Colle è costituita dal calcare metallifero, oppure da calcari neri e

da scisti ittiolitici, mentre nel bacino brembano si presenta tra la zona fossilifera del raibliano ed i calcari metalliferi l'ampia formazione dei tufi e delle arenarie variegate, le quali in apparenza corrispondono alle *pietre verdi* bellunesi e friulane, sottostanti alla zona metallifera dell'Agordino, e delle valli dell'Aupa e del Fella; d'onde l'idea, che tuttora io ritengo vera, del signor Moisisovics, che la posizione della fauna di Esino-Lenna sia molto bassa nella serie del trias superiore e corrisponda alle base dei Wengener-Schiefer, che nel bacino brembano si fondono in alto col terreno raibliano (1). Del resto la matassa dei terreni componenti il trias superiore nelle Prealpi va sbrogliata di monte in monte e di valle in valle, e vi è poco da contare anche sulle forme dei fossili, le quali bastano al più a segnare le principali suddivisioni.

Potrà essere di qualche interesse, sempre però con un valore affatto locale, la serie delle rocce fossilifere, che ho incontrato risalendo sino alle origini la valle di Rogno; ed è la seguente:

Dolomia cariata, alternata con altra bituminosa a nuclei di bivalvi aviculiformi, tenuissime; rappresenta forse il piano gessifero.

1° Alternanza di calcari bigi e bianchi con argilloscisti neri, che molto ricorda il gruppo di Vidali, a sud di Dogna nella valle del Fella (2). 15m

2° Marne scistose con piccole *Myoconchae Curioni*, alternate con banchi più potenti di calcari marnosi . . . 40m

3° Le rocce stesse a più fitta stratificazione, fortemente arricciate . . . . 10m?

4° Grossi strati di marna compatta bruna, verdiccia, con fossili assai conservati, in particolare *Avicula*, *Myoconcha*, *Myophoria Kefersteini* in esemplari mediocri . . . 60m

5° Marne brune ed azzurrognole più compatte, spesso arenacee, con interstrati scistosi; con *Hörnesia bipartita* e *Myophoriae*. Da queste probabilmente proviene una bellissima impronta di *Woltzia heterophylla* Brong. che ho raccolto nel torrente più a valle. 40m

(1) Mojsisovics, *Ueber heteropische Verhältnisse der Trias in den lombardischen Alpen*. Jahrb. d. K. K. Geol. Reich. XXV, 695.

(2) Taramelli, *Carta geologica del Friuli* e publicazioni precedenti. Pavia, 1881.

6° Strati a *Pecten filosus*, con lumachelle; bruni e giallicci per alterazione 15m

7° Marne più compatte e calcari a grossi esemplari di *Myophoria Kefersteini* con altre scistose, azzurrognole in regolare alternanza così da produrre larghi e facili scoscendimenti sulle sponde della valletta; vi corrisponde il passo del sentiero che va da Premolo a Gorno per S. Giovanni. 40m

8° Marne azzurrognole, arenacee con *Myophoria Whatelyae, Arca, Leda* etc. 20m

9° Marne e calcari marnosi più compatti con rare *Myoconchae* 50m

Altezza prossimativa del terreno raibliano fossilifero 290m

Dolomia metallifera, con banchi di calamina ed arnioni di solfuro di piombo, appena a levante ed a ponente del corso di Val Rogno.

Come vedesi, non esistono in questa serie le arenarie inferiori di Dossena e nemmeno si notano nello sfacelo del letto; presso Gorno però ho osservato dei massi di arenaria ed anche di brecciola calcareo-afanitica, i quali dimostrano che lo sfumarsi della formazione inferiore avviene per gradi poco a ponente della sezione qui descritta. Notisi che a levante, verso Premolo, le marne dei numeri 4, 5, 6 si sviluppano ancor più, e che a nord della frazione Lulini di Premolo, in probabile corrispondenza al banco num. 7, trovai colle grosse mioforie dei begli esemplari di *Pachycardia Haueri*. Nel torrente, in un masso di roccia simile alla marna num. 4 trovai un frammento di *Trachyceras* cf. *Archelaus* Laube. Presso Gorno raccolsi in posto un grosso frammento di costola di rettile e nella valletta di Rogno distaccai dalla roccia un frammento di vertebra; Escher ha riferito dubbiosamente al genere *Notosaurus* un frammento di retrobraccio trovato nelle vicinanze dello stesso paese ed il prof. Balsamo raccolse altri avanzi di rettili quivi, a Dossena e presso S. Giovanbianco. Raccolsi un frammento di osso piatto, probabilmente del bacino, molti anni sono a Dogna, in Friuli. Coi materiali raccolti e collo studio delle ricche collezioni di fossili raibliani, che trovansi nei musei lombardi, io spero che presto sarà compiuta la descrizione monografica

di questa ristretta ma assai caratteristica fauna. Almeno questi pochi cenni valgano a comprovare l'unità stratigrafica della zona e ad aumentare ancora le analogie tra le varie località fossilifere; togliendo alcune delle differenze, che parve di rilevare al signor Deecke, come sarebbero: la scarsità della caratteristica *Hörnesia* a Dossena e S. Giovanbianco e la mancanza della *Myophoria Whatelyae* a Gorno. Nè credo senza importanza la presenza in V. Rogno di una forma di *Trachyceras* certamente prossima alla più diffusa nel piano di Wengen; perchè anche questo fatto contribuisce ad attenuare la differenza cronologica tra le molte suddivisioni, che le analisi localizzate hanno introdotto nel trias alpino; così da farne comparire lunghissima la durata, mentre fuori delle Alpi la misurano poche centinaia di metri di depositi, arenacei, calcarei e marnosi. Nè altrimenti io penso che debba gradatamente avvenire delle molte suddivisioni, che gli studi paleontologici hanno introdotto nella serie giurese; sempre più persuaso che sino ad ora si è proceduto con un metodo saltuario nello stabilire le serie dei sistemi nelle varie località, poi si sono combinate o sommate alla meglio, uscendone poi quella confusione di cose e di nomi che tutti lamentano e che di certo non si correggerà con studi da tavolino. Il primo passo da farsi mi sembra debba essere la revisione monografica delle faune fossili, raccolte in località stratigraficamente identiche; e tali giudico le qui ricordate pel raibliano. Una escursione compiuta nei dintorni di Bossico, sopra a Lovere, dopo la presentazione di questa memoria, mi ha mostrato un forte dislocamento quivi subìto dalla serie triasica; tantochè deve ritenersi inesatto il profilo, che per di là ha condotto il signor Deecke, probabilmente senza avere visitata la località, indicando il raibliano dove in fatto sono le arenarie variegate, sviluppatissime. Quivi, come in alcune valli della Carnia, gli strati di Werfen si portano a breve distanza dal raibliano, per essere molto sottili le zone calcari di Esino e di Piazza; epperò la formazione triasica si prestava meglio che altrove ad un arricciamento straordinario, che descriverò in altra nota. Forse ne conseguì inoltre la minuta fratturazione della dolomia superiore al gesso Keuperiano di Lovere, da distinguersi dal gesso con anidrite di Volpino, assai più antico.

II.

Egregi colleghi, vogliatemi concedere che parli brevemente di alluvioni e di ghiacciaj; argomento questo, che dopo le discussioni vivissime di qualche anno fa, sebbene tutt'altro che esaurito, venne evitato nelle nostre riunioni. Forse dipese dal fatto che in proposito si era molto lontani dal vederci chiaro, ad onta dell'abbondanza dei fatti e dei confronti; forse questi studi parvero meno importanti delle monografie stratigrafiche o paleontologiche. Sono lieto di poter portare qualche fatto, che dimostra quanto vi era di vero in talune convinzioni, che parvero errate perchè basavano sopra osservazioni male interpretate. Quanto all'importanza di questi studi, la dimostrino i progressi che hanno fatto appunto in questi ultimi anni in altri paesi, mentre in Italia si perdevano quasi di vista; il dubitare di questa importanza sarebbe come se uno storico disprezzasse gli avvenimenti, che hanno prodotto l'attuale assetto delle nazioni più civili, per attendere unicamente a ricercarne nelle tenebre archeologiche le origini remote. Con tale persuasione, mentre nella Valle Seriana lo scorso mese mi occupava del terreno raibliano, ho fatto qualche osservazione sulle alluvioni antiche e sulle morene; poi profittando della compagnia del collega ing. Zezi, che venne in Lombardia per combinare insieme il piano di un lavoro monografico sui terreni alluvionali e morenici nella Valle Padana, facemmo una escursione a Cassina Rizzardi ed a Balerna, poi nei dintorni di Erba, per formarci in sito un'idea affatto obbiettiva sul valore di quei fatti, che voi certamente ricordate come abbiano dato luogo a contrarie interpretazioni ed a vivissime polemiche, al solito, con poco vantaggio per la geologia. Il pentimento di essere stato io pure uno dei meno fortunati combattenti in quella lotta non mi distolse dal continuare le osservazioni, appunto perchè sperava di potere io stesso raccogliere le prove di quella parte di vero, che mi sembrava di scorgere nei concetti sostenuti dal mio riverito maestro.

Recentemente il collega dott. Sacco [1] ha pubblicato alcune

[1] F. Sacco, *Il Villafranchiano al piede delle Alpi*. Boll. Com. Geologico, 1886, p. 421.

considerazioni e notizie sull'alluvione preglaciale della valle Padana ed in particolare anche delle valli bergamasche; quelle osservazioni erano state fatte, in parte, in una gita in mia compagnia e siamo addivenuti ad idee molto prossime; (stantechè la principale discrepanza tra noi consisteva nel propendere io a considerare quell'alluvione quaternaria, sebbene antichissima, mentre egli la riteneva pliocenica). Per raccogliere nuovi materiali di studio stabilii di continuare le osservazioni, salvo a formarmi in seguito più chiaro concetto dei limiti tra il pliocene ed il quaternario. Dico subito che questo concetto non sono ancora riuscito ad afferrarlo sicuramente. Anzi sono lontano dallo sperare di fissarlo soltanto in base ai fenomeni endogeni ed esogeni compiutisi nella valle Padana. Pliocenica o pospliocenica, l'alluvione *villa-franchiana* è posteriore all'*astiano* ed anteriore al *diluvium*, nel senso che lo intese il compianto Gastaldi; e quanto più monta, se i fatti che verrò esponendo non sono male interpretati, dessa è posteriore ad una prima dispersione erratica, che a suo tempo potremo decidere se sia la stessa, oppure più recente di quella che distribuì gli erratici alpini nelle alluvioni plioceniche del Trevigiano e nei depositi litoranei del pari pliocenici di Pesaro; e di quell'altra, che ha precorso la formazione degli strati di Hötting presso Innsbruck, con flora messiniana.

Frattanto incominciamo col distinguere chiaramente, in base alla potenza di deposito, alla compattezza del cemento, alla nettezza della stratificazione ed alla profondità della subìta erosione, un'alluvione *villafranchiana* (diciamola pure pliocenica, come vogliono i signori Stoppani e Sacco) che è il nostro *ceppo* di Trezzo da quell'altra alluvione, spesso del pari cementata, ma meno alta sui *thalwegs*, insinuata nelle erosioni della precedente, contemporanea od appena anteriore alla formazione degli anfiteatri morenici prealpini. Le differenze litologiche saranno, se vuolsi, graduate e mal sicure, in particolare nelle regioni di monti calcari; ma l'essere la prima incisa talora per quasi duecento metri, come mi accadde d'osservare nella valle Brembana presso la Camerata e nella Valzurio, mentre i conglomerati diluviali anche presso alle correnti principali si inalzano al massimo di una cinquantina di metri, parmi costituisca un criterio importantissimo, di cui possiamo servirci nel rintracciare la orogenesi delle nostre montagne; per pro-

cedere poi passo passo alla ricostituzione dei fondi di valle, messiniani e tongriani.

Nella valle Seriana l'alluvione villafranchiana, oltre al chiudere e ricoprire il bacino lignitico di Leffe, forma vari lembi sopra Orezzo e Gazzaniga, sulla sponda destra del Serio, elevandosi sino a 90^m^ e somministrando buone pietre da costruzione. Per entro ad alcune vallecole del tratto dolomitico tra Colzate e Ponte di Nozza, in particolare sulla sinistra, se ne vedono alcune tracce, molto in alto; il massimo sviluppo è poi sotto i paesi di Premolo e di Parre, quivi pure in ampie conoidi, terrazzate per circa 80^m^, che chiaramente si distinguono da più basse terrazze di grossolano conglomerato, passante in alto a morena profonda, che si eleva di circa 40 metri sul fiume. Si osserva ad Oltresenda, entro la valle e sotto il paese di Valzurio; alla frazione di Caserialto forma una conoide alta 280^m^ sul Serio; sporge qua e là dalle morene intorno e sopra Clusone; penetra nelle valli dei torrenti Nossana e Burlesa, assai più in alto che gli apici delle relative conoidi; formava insomma un antico sistema alluvionale, di cui era un'accidentalità il lago di Val Gandino; e questo, io penso che fosse alimentato dal Serio stesso, che allora passava più a levante; poichè altrimenti io non saprei spiegarmi nè le alluvioni ad elementi seriani, che si trovano sin quasi a Leffe, nè la copia di mica, che vedesi in alcuni sottili interstrati terrosi tra la lignite torbosa; essendo il bacino di Leffe scolpito in rocce assolutamente calcareo-dolomitiche, coi noti dicchi di porfido amfibolico.

Questo conglomerato presenta sempre delle alternanze di arenarie e di marne giallicce, e frequenti zone acquifere. Quivi come alla Camerata, come lungo l'Adda nell'area delle conche di Paderno, veggonsi spaccature e franamenti, che male si saprebbero attribuire soltanto all'erosione torrenziale e che si è quindi tentati di ritenere effetti di scotimenti sismici.

L'alluvione del *diluvium*, che è pur essa nettamente ipomorenica rispetto alle morene della Selva, si osserva sviluppatissima quivi, a Piario, a Clusone, ad Ardese, in numerose conoidi lungo l'accennato tratto dolomitico della valle Seriana; più sotto, a tratti, sulle due sponde a Gazzaniga, Albino, Cene, Vall'Alta, Nembro, Nese, Alzano e nel piano, presso Seriate. Alla Selva e lungo la strada da Oltresenda a Clusone, al pari che a Calepio e Paratico allo

bocco dell'Oglio dal lago di Iseo, si veggono i grossi erratici spes-eggiare negli strati più elevati, poi fare passo alla pretta morena, a quale naturalmente non manca di invadere frequentemente anche e aree occupate dal conglomerato villafranchiano.

Sino a che rimaniamo nella valle Seriana, dove la litologia illuvionale necessariamente corrisponde alla morenica e dove scorre ın fiume-torrente tuttora capace di rotolare molto in basso dei grossi macigni, non possiamo sperare una prova di fatto di una espansione glaciale anteriore al villafranchiano, quindi sicuramente pliocenica anche per coloro che meco dividessero il dubbio sulla pliocenicità di questo piano.

Fortunatamente, se non erro, la prova si raccoglie a Ponte-gana, appunto presso alla località dove il Sordelli ha rilevato le prove per dimostrare giustamente la indipendenza della flora e della fauna pliocenica da ogni rapporto coi depositi argillosi a ciottoli striati delle Fornaci poco discoste di Balerna. Quivi, lungo la destra sponda della Breggia, appena a valle di un ponte rovinato, affiorano delle argille compatte, visibilmente orizzontali, giallognole. dove furono raccolti fossili marini e filliti plioceniche, descritti gli uni e le altre dieci anni or sono dal sullodato prof. Sordelli (1). Superiormente cessa ogni traccia di fossili marini; non rimarcai nemmeno delle filliti, ma con perfetta orizzontalità dapprima, poi colla inclinazione propria dei talus, incomincia l'edificio di un enorme conoide alluvionale, che ricoperto alla base da morene, da più recenti alluvioni e da depositi lacustro-glaciali, tra i quali pongo le argille a ciottoli striati delle Fornaci di Balerna, si eleva col suo apice sin sopra Castello, passando sotto a Morbio ed a Balerna. Appena a monte, il conglomerato ipomorenico riposa direttamente sulle marne variegate e contorte della creta superiore. Altra volta io accennai alla presenza di questo conglomerato (2) ma non ne aveva rilevato l'ampio sviluppo e tanto meno tutta l'importanza. Giorni sono l'ingegnere Zezi ed io osservammo negli strati orizzontali di conglomerato ed anche negli strati arenacei e marnosi, con quello alternati, *dei ciottoli di gneiss e di granito*, che certamente dovevano provenire dalla sfacelo di terreno erratico stato deposto

(1) *Biblioteque universelle.* T. LIX, 1877.
(2) *Sul Ferretto di Lombardia.* Milano, 1876. Atti Soc. it. di Sc. nat.

entro la valle della Breggia, tutta scolpita in rocce calcari, mesozoiche. Non nego che potrebbe riferirsi piuttosto al *diluvium* che al villafranchiano l'ampio conoide della Breggia; ma per lo sviluppo di questo, pel graduato passaggio con regolari alternanze alle marne sottostanti, che poi passano alle marne marine con filliti del pliocene inferiore, con grande analogia a quanto si osserva al torrente Tornago e presso Nese; nonchè per la considerazione che sotto Balerna è evidentissima la differenza tra due alluvioni a conoidi, l'una che ricopre direttamente la creta e si continua coi banchi in cui noi osservammo i ciottoli granitici, e l'altra superiore che può essere diluviale, ritengo che questo enorme talus antico della Breggia sia contemporaneo al *ceppo brembano*, alle alluvioni di Leffe e di Casnigo, di Parre e di Premolo, del Tornago e della Camerata sopra S. Giovanbianco, riferite al villafranchiano. Osservo che il deposito delle argille glaciali delle Fornaci di Balerna, a ciottoli striati, è circa 44 metri più alto che gli strati alluvionali di conglomerato e di arenaria a ciottoli granitici; e che ancora più alto, presso Caldrerio, affioravano le argille plioceniche fossilifere, nelle quali non consta che siansi trovati giammai dei ciottoli striati Epperò la apparente concordanza delle arenarie e marne, che io ritengo villafranchiane, colle filliti sotto Pontegana non toglie che si possa, anzi si debba ammettere un sollevamento, pel quale sia scomparso il seno marino dove depositavansi gli strati a fossili pliocenici; per modo che il conoide si formasse sopra terreno emerso, come avvenne in tutta la valle padana delle alluvioni di questo antico periodo continentale.

Lo stabilire caso per caso la spettanza delle singole alluvioni anteriori al periodo degli anfiteatri morenici al villafranchiano piuttosto che al *Sahariano* (se pure va mantenuta questa parola, alla quale minaccia di annettersi il ricordo di un grave errore) equivale alla soluzione dei più delicati problemi, che verranno offerti dall' accennato lavoro sui terreni recenti della valle padana. Ho fatto alcune osservazioni in proposito nei dintorni di Lovere; distinguendo un conglomerato antico. che passa ad arenarie ed a marne giallo alla chiusa di Castro, ed una breccia del pari antica e compattissima in cui è tagliata in parte la stretta gora percorsa dal fiume Borlessa, da altro conglomerato, che sotto Sellere ricopre le marne lacustro-glaciali descritte dallo

Stoppani. Le quali io dubito che non sieno precisamente quelle colla florula e col *Rhinoceros* Pianico, che affiorano sporadiche in quel bacino, come relitto di una più antica formazione. Questo conglomerato di Sellere sarebbe *diluviale*, come quello di Ranzanico e di Borgo di Terzo, nella prossima valle Cavallina. Ma occorrono rilievi più dettagliati ed ora mi limito ad accennare questi fatti e gli stessi miei dubbi, per mostrare come anche in base a quanto si raccolse nelle Prealpi lombarde siamo in vista di almeno tre periodi glaciali, da distinguersi accuratamente; l'uno pliocenico, gli altri due quaternari separati dalla formazione del *diluvium* ipomorenico.

Comprendo perfettamente come coll'ammettere una o più alluvioni preglaciali anche a valle dei nostri laghi, sotto alle morene profonde degli anfiteatri, si riapra in tutta la sua gravità la questione della genesi di questi laghi; nè ignoro che la pluralità dei geologi esteri, in specie i tedeschi, ritornano con piena fede alle idee del Ramsay o del Gastaldi, sulla escavazione o riescavazione dei bacini lacustri per opera dei ghiacciaj. Quanto a me, mantengo la già manifestata preferenza alla ipotesi della *evorzione* per opera delle acque, che poi seppi enunciata e definita con tale nome, posteriormente al mio scritto sul bacino ticinese, dal Geinitz (1). Sono ben lontano di farne questione di priorità; in caso questa spetterebbe al Lombardini, per idee pubblicate nove lustri or sono. Dico soltanto che quantopiù vado persuadendomi del carattere transitorio delle fasi glaciali e diluviali, altrettanto propendo a dar valore ai fenomeni erosivi, esercitati dall'acqua piuttosto che dal ghiaccio. Una interessante combinazione della azione erosiva delle acque colla presenza dei ghiacciaj antichi, è noto consistere nel fenomeno delle *marmitte dei giganti;* per incidenza ne indico parecchie lungo la chiusa nella dolomia inferiore tra Ardese e Gromo; una bellissima, ben conservata al di sopra della testata destra del ponte nuovo, dove la valle è più stretta.

Questa digressione mi ha fermato sulla china di manifestare piuttosto delle convinzioni personali che delle conclusioni lampanti, coi requisiti delle verità dimostrate. Se voi, egregi colleghi, vorrete

(1) F. E. Geinitz, *Ueber die Enstehung der Meklemburgischen Seen*· Mecklemburg, 1885.

accettare il fatto della presenza dei ciottoli granitici alla base del conoide ipomorenico della Breggia come un serio indizio di una espansione glaciale pliocenica, io per ora me ne starò pago. Siccome però ho detto di aver visitato Cassina Rizzardi, dove trovansi morene con ciottoli striati e con fossili pliocenici, più o meno conservati, non vorrei lasciar credere che io giudichi ora quella morena depositata in mare pliocenico. Non è in questo che io ritengo abbia veduto molto giustamente il signor Stoppani. Quella è una morena profonda, con fossili rimestati, spettante al periodo degli anfiteatri morenici, cioè all'ultima invasione glaciale. A provarne la posteriorità rispetto al pliocene ed a troncare le questioni, bastava che si fosse posto mente alla presenza nelle morene fossilifere di massi di *ceppo* villafranchiano, di cui i ciottoli evidentemente si mostrano striati soltanto nelle porzioni prive di cemento. Dove lo Stoppani die' prova del suo ingegno potente ed ardito, io penso che sia nella dimostrazione che lo sviluppo dei ghiacciaj non richiede punto un clima rigido, come continuano a ritenere molti glacialisti, e che a *priori* non si possa escludere un'espansione glaciale pliocenica. Ed io sono talmente persuaso della giustezza di questo concetto, e così avverso a tutte le ipotesi che vennero messe in campo per spiegare gli irrigidimenti ripetuti del nostro pianeta, tanto contrari alla regolare evoluzione della vita, che prima di chiudere questa mia breve comunicazione voglio esporvi una mia ipotesi, chiamatela pure fantasia, che non foss'altro è giustificata dall'avere qualche somiglianza con quell'altra che ha esposto Charpentier, il padre dello studio sui fenomeni glaciali, quando suppose che la grande umidità, d'improvviso sviluppata nell'atmosfera e che fu causa dello sviluppo degli antichi ghiacciaj, si dovesse al ribollimento delle acque per entro alle dilacerate viscere terrestri, all'epoca delle eruzioni granitiche, supposte, come allora solevasi, come assai recenti. Nessuno crede ora che i graniti alpini abbiano fatta eruzione durante e dopo il pliocene; anzi non sono molti i geologi che li ritengono eruttivi; nessuno però dubita che sul chiudersi del pliocene ed all'aurora del quaternario, quando erano compiuti o quasi gli effetti meccanici del corrugamento orogenetico, tutto all'ingiro delle aree continentali siasi stabilito quell'ampio sistema di vulcani, con varia natura di prodotti, in sulle prime quasi sempre tufacei, che circonda ed attra-

versa in modo mirabile gli oceani e penetra nelle terre in corrispondenza delle più basse depressioni. Quando conosceremo discretamente i cicli vulcanici di ciascun distretto eruttivo, potremo fare la storia del vulcanismo; ora vediamo in complesso che i vulcani quaternari rappresentano colla loro mole e col loro numero un'attività eruttiva e quindi una massa di vapore emesso nell'atmosfera nelle rispettive fasi e forse anche in interi cicli *pliniani*, incomparabilmente superiore a quanto ha sgomentato e sgomenta l'umanità. Attualmente le più terribili esplosioni dei singoli vulcani modificano temporaneamente le condizioni meteorologiche di aree assai ristrette; si formano nubi e bufere, la pioggia cade a torrenti, le città vengono sepolte da correnti di fango, ampie estensioni di terreno si ricoprono di grosso strato di ceneri. Ma quando a cento, a mille, si apersero i vulcani quaternari, quali in terra emersa quali sotto al mare, e nel periodo che le loro moli attinsero con relativa prestezza le migliaja di metri di elevazione, se queste esplosioni, come pare, furono contemporanee o diremo meglio se avvennero negli stessi successivi periodi del pliocene e del quaternario, non è egli possibile che in ultima analisi i ghiacciaj alpini e polari sieno stati alimentati nelle loro temporanee invasioni dal vapore eruttato da tanti vulcani? L'astronomo non sa ancora precisamente calcolare quei periodici ed in parte supposti mutamenti, che molti glacialisti reputano con tanta sicurezza essere stati la cagione dei supposti periodici irrigidimenti del nostro pianeta. Non vorrete sostenere che in ciò si sia proceduto con rigore scientifico. Io mi limito ad enunciare un'ipotesi, che importerà lo studio comparato cronologico di due fenomeni tellurici del pari indubitabili, del pari periodici, probabilmente contemporanei; la emissione improvvisa di quantità enormi di vapori nell'atmosfera e la rapida, reiterata espansione dei ghiacciaj alpini e polari. Forse l'attenuarsi del fenomeno glaciale a levante ed a ponente del grande bacino atlantico, circondato e attraversato da zone vulcaniche, e l'enorme sviluppo dei ghiacciai nella Sierra Nevada di California rispetto ai vulcani del Pacifico, nel Caucaso e nell'Himalaja rispetto ai vulcani dell'oceano Indiano, ponno trovare una spiegazione nella presente ipotesi, alla quale ben veggo mancare per ora il suffragio di sufficienti dimostrazioni, ma che almeno ha il vantaggio di spiegare un fenomeno tellurico senza ricorrere a rivoluzioni nell'ordine dei fenomeni astro-

nomici. Nel corso di questi è forse un'ora la serie delle epoche geologiche, di cui noi ci occupiamo. Aggiungo altresì la considerazione che la presente ipotesi spiegherebbe anche i periodici arricchimenti del quantitativo di acido carbonico nell'atmosfera, che poi finì col tornare alla misura normale, dopo aver favorita, ovunque si stendono terreni calcari, la formazione dei travertini e la cementazione delle alluvioni.

Recentemente si è veduto come l'eruzione di un solo vulcano della Sonda, il Krakatoa, abbia alterato per quasi due anni le condizioni di trasparenza degli strati superiori dell'atmosfera; possiamo domandarci che cosa sarebbe avvenuto se in breve volgere di anni fossero entrati in fase pliniana anche soltanto le centinaja di vulcani, che si ritengono non del tutto spenti e che sono assai meno numerosi dei vulcani quaternari.

Osservo che con queste ipotesi non escludo che normalmente il clima delle epoche passate sia stato più umido, per tutte le ragioni esposte dal Lombardini, dal Fraukland e da altri; e nemmeno escludo altre cause telluriche dei fenomeni diluvio-glaciali, in particolare le modificazioni orografiche ed altimetriche. Ma con essa ipotesi vedrei spiegate quelle coincidenze, che non mi paiono fortuite, tra i periodi di massima attività endogena del permo-carbonifero, del piano di Wengen, del tongriano, del pliocene, del quaternario colle traccie di straordinaria erosione e di vastissime alluvioni, o formazioni aggregate, litoranee. Sia che l'acqua provenisse da una continua, decrescente emissione di vapore acqueo dal magma tellurico, sia che risultasse dalla circolazione sotterranea, facilitata da fratture sottomarine, così che i vulcani ritornassero al mare col tramite dell'atmosfera l'acqua da esso perduta sul fondo, questa genesi tellurica dell'umidità nei vari periodi diluviani mi pare più probabile che una genesi interplanetaria, e meglio in accordo colle considerazioni recentemente svolte dallo Sterry-Hunt nel suo libro sull'evoluzione del nostro pianeta (1).

Un'ipotesi analoga a questa mia trovasi anche nel libro del signor Enrico dal Pozzo di Mombello « *La Evoluzione geologica* » (Foligno 1887, p. 74 e seg.); ma l'egregio autore considera soltanto una condizione, a mio avviso, meno importante, che sarebbe creata

(1) Sterry-Hunt. *Mineral Physiology and Physiography*. Boston 1886.

dalle eruzioni vulcaniche, cioè, l'aumento della pressione atmosferica; non distingue le varie rocce ed i vari periodi eruttivi della serie geologica e non abbandona il fallace concetto che lo sviluppo glaciale debbasi ad un raffreddamento generale del clima. A me sembra che meriti in proposito seria considerazione il fatto che nelle prime fasi di attività per molti vulcani quaternari prevalgono le formazioni tufacee ed aggregate; le quali, se rappresentano una locale, momentanea e parziale concentrazione di vapori furono in seguito prosciugate, ed il vapore si aggiunse alla massa grandissima ceduta all'atmosfera in detto fasi esplosive dei giovani vulcani.

In ciascuno dei vari periodi diluviali si ponno distinguere, a mio parere, quattro fasi più spiccate: 1° La erosione di una data quantità di solco vallivo nelle rocce in posto e nelle precedenti alluvioni, con lontano trasporto delle abbondantissime torbide, le quali causano sopra vastissime estensioni l'intorbidamento dei mari mediterranei; d'onde, ad esempio, le molasse e lo *Schlier* del miocene, le marne azzurre del pliocene. — 2° Lo interrimento per alluvioni; quando, pur diminuita, la portata delle acque basta a tenere sbarazzate le valli, ma allo sbocco di queste formansi i talus, che costituiscono la parte più inclinata e più antica delle pianure. — 3° La possibile, relativamente tarda e fugace sopravenienza del ghiacciajo, prodotta dalla precipitazione della neve a monte nelle fasi precedenti. — 4° Il terrazzamento delle alluvioni e delle morene, durante il definitivo esaurimento dell'eccesso della umidità oltre a quella quantità, che corrisponde alle condizioni termiche dell'atmosfera. Se così stanno realmente i principali fatti per ciascun periodo diluvio-glaciale, a me pare che queste quattro fasi corrispondano ad una progressiva diminuzione dell'effetto di una causa intensa ma di breve durata; ed è certo che la definitiva precipitazione dell'eccesso di umidità, lanciato nell'atmosfera dalle eruzioni vulcaniche e portato nel giro dei venti, colla formazione di vasti allagamenti sulle terre emerse, deve essersi compiuta in non breve giro di secoli. D'altra parte, la potenza delle morene e delle alluvioni per ciascun periodo diluvio-glaciale non è poi così enorme da far pensare ragionevolmente a quei cicli smisurati di secoli, che occorrono ai sostenitori delle cause astronomiche. Le ipotesi astronomiche, escogitate per la spiegazione in genere dei climi geologici, ed in particolare dei così detti climi glaciali, presentano a mio

avviso, oltre al difetto della necessità di periodi lunghissimi di tempo, sproporzionati colla potenza delle formazioni geologiche, la insufficenza a spiegare il vero carattere di questi climi, che consiste nella umidità assai maggiore che all'epoca attuale. Epperò senza volerle del tutto escludere, e senza togliere il valore che ponno avere le suaccennate cause orografiche, io mi sono persuaso che non sia inutile un richiamo delle idee del Charpentier, modificate in armonia coi progressi della cronologia geologica.

Seguirò rassegnato la sorte di questa mia fantasia, deciso però a non lasciarmi da essa dominare nello studio dei fatti; come ho procurato di schermirmi dall'effetto non sempre benefico di teoriche, che hanno pur esse fatto il loro tempo. Nel campo pratico, qui come sul versante settentrionale delle Alpi, siamo sicuri di incontrare le tracce di parecchie invasioni glaciali, di cui la più antica certamente terziaria; il compito nostro è di distinguere, senza confondere e senza troppo sminuzzare, i fenomeni e le formazioni; comunque avvenga delle mie personali idee, su questa linea di studi so che mi seguono egregi colleghi nel lavoro che ho accennato; e sarà piuttosto all'opera di essi che alla mia che si dovrà a suo tempo la conoscenza meno imperfetta dei fenomeni, che sul nostro suolo hanno preceduto ed accompagnato lo stabilirsi delle prime popolazioni.

T. Taramelli.

CONTRIBUZIONI ALLA FLORA FOSSILE DEI TERRENI TERZIARII DELLA LIGURIA.

I.

FUCOIDI ed *ELMINTOIDEE*

Percorrendo le vallate della Liguria mi venne dato di trovare non poche impronte di Fucoidi ed Elmintoidee, le quali, aggiunte a quelle già conservate nel Museo di Geologia della r. Università di Genova e ad altre rinvenute nei Gabinetti di Storia Naturale dei due Licei della città stessa, mi fornirono un materiale non indifferente di studio.

A questo fui tanto più incitato imperocchè la scarsezza, e potrei dire la mancanza anzi di altri resti organici nel piano liguriano rendono preziose quelle mal conservate vestigia di alghe, fra cui m'era parso riscontrarne alcune non peranco, che io mi sappia descritte. Nè l'opinione mia andò errata, chè su 6 generi di fucoidi da me illustrati credo averne riscontrato 1 nuovo, e su un totale di 21 specie descritte non meno di 13 non furono, secondo me, finora da altri illustrate.

Era mio primo intendimento di estendere l'illustrazione a tutte le fucoidi dell'alta Italia, ma per diversi motivi, che qui sarebbe ozioso rammemorare, mi sono limitato a quelli di quel tratto del versante mediterraneo che dal promontorio di Portofino si estende fino al Monte Nero di Bordighera. I generi da me illustrati sono: *Chondrides*, *Eoclathrus* (questo nuovo), *Laminarites*, *Zonarides*, *Münsteria*, *Helminthoida*.

A proposito di quest'ultimo, che alcuno forse si meraviglierà di veder collocato fra le alghe, mi permetto due parole di spiegazione. Io aveva in principio considerate le Elmintoidee come traccie di vermi, ma la loro regolarità, il parallelismo moltissime volte rigo-

roso delle flessioni, la lunghezza quasi costante, nei singoli esemplari, di queste, mi fecero abbandonare questa idea.

Un caso fortuito mi spinse per qualche tempo ad abbracciarne una seconda. In un acquario d'acqua marina vidi un giorno disegnate sul vetro delle traccie più piccole, ma molto uguali a quelle fossili che io andava allora raccogliendo. Cercai quindi naturalmente di rendermi conto del fenomeno e scoprii che erano vestigia lasciate dall'organo boccale di una patella (*Patella vulgata*), la quale pascolando ritmicamente a diritta e a sinistra su un fondo ricco di *Diatomee* e progredendo nel tempo stesso lentissimamente in un certo senso lasciava un solco vuoto di organismi marini tutto lungo il percorso dalla sua bocca. Il fatto mi colpì talmente che per un certo tempo, come dissi, abbracciai questa idea. In seguito alcune considerazioni si affacciarono alla mia mente. E prima di tutto: che ne fu di questi animali? Perchè non rinvengonsi impigliati in quella medesima roccia che ha conservato le loro impronte? In secondo luogo siccome il solco sarebbe dato dalla asportazione delle diatomee od altri organismi ed il rilievo invece dal trovarvicisi ancora, potevasi risolvere la questione ricercando queste diatomee. Ma, m'è d'uopo dirlo, di questi organismi io non trovai traccia alcuna. Una terza considerazione che mi allontanò sempre più da questa idea si è quella che i molluschi i quali avrebbero potuto lasciar queste impronte sono affatto costieri, mentre invece gli strati su cui si rinvengono le Elmintoidee sono depositi di alto fondo ove per conseguenza non potevano vivere quegli animali. Infine l'aver poi riscontrato un esemplare di *H. crassa* circondato da un'aureola carboniosa indizio sicuro dell'esistenza di un corpo organico, mi hanno deciso di collocarle fra le alghe facendone un ordine a parte, quello delle *Helminthoideae.*

Le specie nuove, o da me credute tali, che ho descritte sono 5 appartenenti al gen. *Chondrides* e sono: *Ch. dolichophyllus, Ch. pinnatus, Ch. reflexus, Ch. ligurianus, Ch. serratus.*

Del nuovo genere *Eoclathrus* la specie pure nuova è l'*E. fenestratus;* del genere *Laminarites,* il *L. pseudoichnites;* del gen. *Zonarides,* il *Z. striatus.*

Due sarebbero le specie del gen. *Münsteria,* la *M. Isseli* e la *M. minima;* finalmente una pur nuova del gen. *Helminthoida,* l'*H. Carrosiensis.*

Quest'ultima è miocenica (*tongriano*) e fu rinvenuta a Carrosio dal prof. A. Issel or è poco tempo, e differisce dalla *H. miocenica* Sacc. perchè più larga, più lunga, insomma più sviluppata.

Classe CRYPTOGAMIA.

Famiglia **ALGAE**.

Ordine I. FLORIDEAE.

Genere **Chondrides** Sch.

Sottogenere *Gigartinides*.

1. *Chondrides furcatus* Brongn. Tav. XIV, fig. 6, 7.

1820-1823. Sphoerococcites affinis, Sternb. — *Fl. de Vorw.*, tav. VII, fig. 1.
1828. Fucoides furcatus, Brongn. — *Hist. d. vég. foss.*, tav. III, fig. 2; tav. V, fig. 1.
1828. Fucoides recurvus, Brongn. — Loc. cit., tav. V, fig. 2.
1846. Fucoides furcatus, Pilla. — *Dist. d. terr. etrurio*, tav. II, fig. 3.
1851. Fucoides recurvus, Savi e Menegh. — *Geol. strat. d. Tosc.*, pag. 427.
1851. Fucoides furcatus, Savi e Menegh. — Loc. cit., pag. 427.
1864. Chondrides furcatus, Sism. — *Mat. pour servir* pag. 398, Tav. II, fig. 1.
1869. Chondrides furcatus, Sch. — *Traité d. paléont. vég.*, vol. I, pag. 169, tav. III, fig. 8.

Le impronte di questo fucoide non sono in generale ben conservate; gli esemplari migliori sono quelli rappresentati dalle figure 4, 6, 7 della tavola XIV, di cui due (4, 6) da me raccolti al Lagaccio, e l'altro (7) proveniente da Taggia (Regione Perriane) a 300 metri sul livello del mare. Tutti e tre gli esemplari sono conservati nel Museo di Geologia della R. Università di Genova, insieme ad altri di Boccadasse.

2. *Chondrides Targionii* Sternb. Tav. XV, fig. 2, 3, 4.

1820-1823. Fucoides Targionii, Sternb. — *Fl. d. Vorw.*, tav. IX, fig. 1-4.
1828. Fucoides Targionii, Brongn. — *Hist. d. vég. foss.*, tav. IV, fig. 2. 3, 4, 5, 6.

1828. Fucoides difformis, Brongn. — Loc. cit., tav. V, fig. 5.
1846. Fucoides Targionii, Pilla. — *Dist. d. terr. etrurio*, tav. II, fig. 1.
1851. Fucoides Targionii, Savi e Menegh. — *Geol. strat. d. Tosc.*, pag. 428.
1864. Chondrites Targionii, Sism. — *Mat. pour servir* ecc. pag. 397, Tav. II, fig. 3, 4.
1869. Chondrites Targionii, Omb. — *Geologia*, pag. 726, fig. 176.
1869. Chondrides Targionii, Schimp. — *Traité d. paléont. vég.*, vol. I, pag. 170, tav. III, fig. 7.

Anche di questo fucoide gli esemplari che ho raccolto od erano già nel Gabinetto di geologia sono molto numerosi, però rarissimamente netti ed interi. La larghezza delle impronte, come pure l'aspetto generale sono assai varî, come puossi giudicare dalle figure 2, 3, 4 della tavola XV, che sono la riproduzione in grandezza naturale delle più belle di esse fucoidi che io abbia visto in Liguria. La fig. 2 si avvicina alla specie denominata dal Brongniart *Ch. difformis*, ma che non è evidentemente che una varietà a ramuli ricurvi del *Ch. Targionii*.

Gli esemplari figurati provengono da tre diverse località; il n. 4 dalla falda orientale del monte Verruga (Varese Ligure), il n. 3 dalla valle del Lagaccio (Genova) e da me raccolto; il n. 2 da S. Lorenzo in prossimità di Portofino e comunicatomi dal sig. C. Bozzano.

Del resto i residui di questo fucoide sono comunissimi, sebben mal conservati, e rinvengonsi a Sanremo, a Taggia, a Porto Maurizio ed in altre molte regioni della Riviera di Ponente.

3. *Chondrides dolichophyllus* sp. n. Tav. XV, fig. 6.

Fronde caespitosa, ramis planis, centim. 13 vel amplius longis, dichotomis, 2-6 millim. latis, erectis vel subflexuosis. Tota planta inter duas extremitates fere 25 centim. attingit.

Ebbi questo bellissimo fucoide dal signor C. Bozzano, studente in matematica e cultore appassionato delle scienze naturali, che lo rinvenne nelle vicinanze di Ruta (dintorni di Portofino). Come puossi vedere dalla figura è uno dei fucoidi a rami più lunghi dei calcari eocenici, onde la denominazione ch'io credetti opportuno di dargli. I suoi rami sono di due sorta; i più giovani semplici larghi da 2 a 3 millimetri e lunghi da 4 a 5 centimetri; i più vecchi dicotomi, di una larghezza pressochè doppia e di più di 13 centimetri di lunghezza. Tanto i rami giovani, quanto gli

adulti sono egualmente larghi in tutta la loro lunghezza ed all'apice non terminano nè rigonfi, nè acuminati ma a margine ottuso.

L'esemplare è conservato nella collezione del Gabinetto di Geologia a cui fu donato da chi lo rinvenne.

4. *Chondrides pinnatus* sp. n. Tav. XV, fig. 5, 7.

Fronde ramosa, ramis millim. 3-5 latis, centim. 5-7 et amplius longis, alterno-pinnatis, erectis.

Questo fucoide è rimarchevole e distinto dal *Ch. Targionii* a cui alcuni caratteri lo avvicinano per i suoi rami costantemente pennati alternamente, e coi ramuli diritti, semplici, molto lunghi, scorrenti parallelamente gli uni agli altri e d'una larghezza quasi sempre superiore a quella del *Ch. Targionii.* Difatti questo non ha che 1-2 millimetri di larghezza dei rami. L'aspetto pennato di esso fucoide si riscontra assai più nella varietà minore, dove i ramuli sono molto serrati in generale gli uni contro gli altri e meno manifestamente alterni.

L'esemplare figurato al n. 5 tav. XV, appartiene alla varietà più grande, proviene da Taggia (Regione Perriane) ed è conservato nel Gabinetto di Storia Naturale del r. Liceo Colombo di Genova, a cui fu regalato dal sig. Fornara, il secondo fu da me rinvenuto sopra un grosso blocco di calcare giallastro incastrato nelle mura di S. Bernardino, e sarebbe della varietà più piccola (tav. XV, fig. 7). È associato ad Elmintoidee (*Helminthoida labyrinthica* Heer).

5. *Chondrides reflexus* sp. n. Tav. XIV, fig. 5.

Fronde plana, 5-6 millim. lata, ramis alternis, elegantissime flexuosis, in apice acuminatis, 6-7 centim. longis.

La caratteristica di questo condrite è di avere i suoi rami pendenti ed introflettentisi che delimitano in tal modo un'area circolare quasi chiusa. Essi rami sono assai lunghi, finienti a punta, appena leggermente rigonfi al di sotto dell'apice, talchè appaiono terminati a testa di serpente. La lunghezza totale dell'alga doveva essere assai considerevole; il residuo figurato non ne è che la sommità e raggiunge i 12 centimetri. L'esemplare riprodotto proviene da Taggia (Regione Perriane), è il solo ch'io abbia visto e si trova nel Gabinetto del r. Liceo C. Colombo di Genova.

6. *Chondrides ligurianus* sp. n. Tav. XIV, fig. 1, 2, 3, 8.

Fronde plana, dichotoma, ramis 6-7 millim. latis, 6-7 centim. et amplius longis, erectis vel subflexuosis, in apicem sub-acuminatum finientibus.

Il Gabinetto di Geologia della R. Università possiede buon numero di coteste impronte, appartenenti ad un fucoide che credo non ancora descritto ed a cui diedi il nome di *Ch. ligurianus* come quello che si rinviene comune in tutto il piano liguriano.

È desso il condrite a fronda più larga che io mi conosca e probabilmente anche il più lungo. I rami sono dicotomi, diritti o leggermente flessuosi, terminanti con un apice alquanto smussato.

Ne ho figurato 4 esemplari; uno proveniente da Santo Stefano d'Aveto (tav. XIV, fig. 1) raccolto dal signor G. Delle Piane; un secondo (tav. XIV, fig. 2) di Taggia (Regione Perriane) regalato dal signor Fornara al Gabinetto del Liceo Colombo; il terzo (tav. XIV, fig. 3) associato con *Chondrides intricatus* ed *Helminthoida labyrinthica* da me trovato sulle mura di S. Bernardino; il quarto finalmente (tav. XIV, fig. 8) proviene dalla Madonna del Monte (Genova), ove fu raccolto dal sig. prof. A. Issel ed è a rami di larghezza un po' minore.

7. *Chondrides lacerus* sp. n. Tav. XV, fig. 8.

Fronde plana, dichotoma, ramis 4 centim. longis, 3 millim. latis, in apice acutis, utroque margine plus minusve regulariter serratis aut dentatis.

Stabilisco questa specie su un solo esemplare ma abbastanza caratteristico, proveniente dalla Madonna del Monte (Genova) e raccolto dal sig. prof. A. Issel. Il carattere più saliente è la dentatura o laceratura del margine. Le ramificazioni sono di larghezza minore nel punto da cui partono e, dopo essersi alquanto slargate nel mezzo, vanno nuovamente assottigliandosi e terminando in un apice acuto. Le intaccature del margine sono irregolari, alcune volte appaiono smussate, altre fiate molto lunghe e sottili, tuttavia esse devono essere state tutte acute nella pianta viva o meglio essere tutte state simili a quei prolungamenti filiformi che formano un angolo acutissimo col ramo da cui partono e che ancora si vedono qua e là nell'esemplare. I rami hanno un andamento ricurvo.

L'esemplare è conservato nel Gabinetto di Geologia della R. Università.

Sottogenere *Leptochondrides*.

8. *Chondrides intricatus* Brongn. Tav. XIV, fig. 9, 12.

1820-1823. Fucoides intricatus, Sternb. — *Fl. d. Vorw.*, tav. VII, fig. 3.
1823. Fucoides intricatus, Brongn. — *Obs. s. l. Fucoïdes et s. quelq. aut. plant. mar. foss.* Mém. d. l. Soc. d'hist. nat., vol. I, pag. 311, tav. XIX, fig. 8.
1828. Fucoides intricatus, Brongn. — *Hist. d. vég. foss.*, pag. 59, tav. V, fig. 6, 7, 8.
1846. Fucoides intricatus, Pilla. — *Dist. d. terr. etrurio,* tav. II, fig. 2.
1851. Fucoides intricatus, Savi e Menegh. — *Geol. strat. d. Tosc.* pag. 429.
1864. Chondrites arbuscula, Sism. — *Mat. pour servir* ecc. pag. 398, tav. II, fig. 5.
1869. Chondrites intricatus, Omb. — *Geologia*, p. 726, fig. 176.
1869. Chondrites intricatus, Schimp. — *Traité de paléont. vég.*, vol, I. pag. 172, tav. III, fig. 4-9.

Comunissimo nei dintorni di Genova, a Taggia, a Sanremo, a Sturla, a Ruta (Portofino). I due esemplari figurati provengono l'una dalla Madonna del Monte (Genova), (fig. 9), l'altro da Boccadasse (fig. 12).

9. *Chondrides aequalis*, Brongn. Tav. XIV, fig. 10, 11; tav. XV, fig. 1.

1823. Fucoides aequalis, Brongn. — *Obs. sur l. Fucoïdes et s. quelq, aut. plant. mar. foss.*, Mém. d. l. Soc. d'Hist. nat., vol. I, pag. 310. tav. XIX, fig. 29.
1828. Fucoides aequalis, Brongn. — *Hist. d. vég. foss.*, pag. 58, tav. V. fig. 4.
1869. Chondrites aequalis, Omb. — *Geologia*, pag. 726, fig. 176.

Quantunque lo Schimper non accetti per buona cotesta specie e la aggreghi al *Ch. intricatus*, ho tuttavia creduto bene di rimetterla in vigore, perchè l'aspetto generale di esso fucoide merita davvero di farne una specie separata. Le impronte sono molto sottili e conservano sempre la stessa larghezza sieno i loro ramuli deflessi o diritti. Degli esemplari figurati due provengono da Boccadasse (tav. XIV, fig. 10; tav. XV, fig. 1 e l'altro (tav. XIV, fig. 11)

dai calcari posti allo scoperto in fondo di Via Caffaro in Genova stessa e da me raccolto. Se ne conservano pure nel Museo alcuni provenienti dalla Madonna del Monte, al di là del Bisagno, nonchè altri e bellissimi recentemente trovati dal sig, ing. L. Mazzuoli a Rocchetta Ligure e che non ho potuto figurare essendo già le tavole sotto tiratura.

Ordine II. Dictioteae.

Genere **Eoclathrus** mihi.

Fronde expansa, per foramina variae magnitudinis irregulariter et reticulatim divisa, foraminibus seriatim dispositis.

Ho stabilito questo genere per l'impronta figurata nella tav. XVI, fig. 3 e l'ho denominato *Eoclathrus*, essendo per me il rappresentante eocenico del genere *Hydroclathrus* J. Ag. attualmente vivente, di cui l'Agardh ha data la diagnosi nella sua opera sulle Fucacee comprendendolo nel genere *Asperococcus* Lamour. e il Kutzing ci presenta la figura di una specie nella tavola 52, fig. 2 delle sue *Tabulae phycologicae*.

1. *Eoclathrus fenestratus* sp. n. Tav. XVI, fig. 3.

Fronde expansa, per foramina sub-exagonalia divisa, seriatim disposita, laeviter incurva, foraminibus 3-4 millim. latis, $^1/_2$-1 $^1/_2$ centim. longis, $^1/_2$ millim. altis, in specimine in extremitatibus evanescentibus.

L'unico esemplare di quest'alga proviene dalla Madonna del Monte (Genova) e fu raccolta dal sig. prof. A. Issel. È assai vicino all'*Hydrochlatrus cancellatus* J. Ag. alga attualmente vivente alla Nuova Zelanda, al Brasile, alle isole Taiti e Ravak, nel Mar Rosso e nell'Oceano Atlantico a Bell'Isle.

I fori sono più lunghi che larghi ed accennano ad essere esagonali, come precisamente nel rappresentante vivente. Essi fori sono disposti in serie che si inflettono secondo una curva appena accennata da sinistra verso destra. La fronda è ridotta a una maglia i cui fili variano da 1 a 2 millimetri di diametro e da $^1/_2$ ad 1 cent. $^1/_2$ di lunghezza.

Ordine III. Laminarieae.

Gen. **Laminarites** Sternb.

1. *Laminarites pseudoichnites* sp. n. Tav. VII, fig. 1, 2.

Fronde plana, dilatata, in appendices digitiformes expansa; parte integra centim. 6 lata et longa, appendicibus basi centim. 2,3 latis, superne 1, in apice subacuminatis, centim. 4-5 longis, 3 millim. altis.

Quest'impronta è costituita da una parte di fronda piana, all'incirca tanto larga quanto lunga, che si espande verso un'estremità in appendici digitiformi, cosicchè tutta la pianta simula un'orma lasciata dalle estremità di qualche animale, onde il nome di *L. pseudoichnites* che io credetti conveniente dare a cotesta impronta.

Le digitazioni sono larghe da due a tre centimetri alla base e vanno gradatamente facendosi acuminate terminando così in un apice piuttosto ottuso. Nella loro lunghezza sono qua e là alcun poco strozzate, onde sempre più dànno all'impronta l'apparenza di un'orma, facendo risultare le digitazioni come divise in parecchie falangi (tav. XVII, fig. 1).

Trovansi pure alcune di esse impronte (tav. XVII, fig. 2) in cui la digitazione appare unica e come la continuazione della fronda. Probabilmente si tratta in questo caso di un individuo giovane di essa pianta, che più tardi si sarebbe allargato alla base ed avrebbe mandato altre appendici lateralmente.

Sulle medesime lastre trovansi pure altre impronte a forma ovulare ed allineate, che io credo sieno null'altro che residui di un individuo giovane di cui non si vedano che alcuni pezzi, essendo gli altri scomparsi per erosione. È bene notare però che di tutti questi fucoidi non si hanno che le controimpronte in incavo, dimodochè le sezioni delle lastre su cui sono impresse appaiono come nella figura 1 (A-B) e 2 (A-B). Provengono tutte dalla salita che conduce da Granarolo al Begato in una lastra di calcare collocata sul lato destro della strada. La lastra per la sua grossezza non potè essere asportata, e le impronte furono rilevate sul luogo dal signor prof. A Issel.

Ordine IV. Fucaceae.

Genere **Zonarides** Schimp.

1. *Zonarides striatus* sp. n. Tav. XVI, fig. 4.

Fronde cylindrica, compressa, dichotoma, duobus striarum ordinibus sulcata. Striis parallelis, incavatis, aequidistantibus (1 millim. ½) inter se escantibus, parvulas areas rhomboidales circumscribentibus. Ramis 1 ½ centim. latis; 7-8 millim. altis; 4 et amplius centim. longis.

Dalla Madonna del Monte ebbi questo curiosissimo residuo organico, che mi parve poter ascrivere al genere *Zonarides*, quantunque per alcuni caratteri se ne discosti alquanto, per esempio per la striatura da cui è solcata la sua fronda. La sua consistenza doveva essere assai grande, avendo esso lasciato un residuo di quasi 10 millimetri di spessore, in cui la materia organica fu sostituita dal materiale stesso di cui è formata la ganga avvolgente. La fronda (viva) era probabilmente cilindrica, non canaliculata ed è diventata a sezione elissoide per la compressione.

I rami sono solcati da due ordini di strie, incavate, parallele a distanza di circa 1 millimetro e ½, che s'intersecan in modo da delimitare delle aree romboidali salienti, pochissimo visibili nell'esemplare perchè logoro assai, ma tuttavia facilmente indovinabili.

Il fossile è conservato nella collezione del Gabinetto di Geologia dell'Università di Genova.

Gen. **Münsteria** Sternb.

1. *Münsteria annulata* Schaph. Tav. XVII, fig. 3.

1851. Münsteria annulata, Schaph. — *Geogn. Unters.*, tav. VIII, fig. 9.
1869. Caulerpa annulata, Schimp. — *Traité de paléont. vég.*, pag. 159.
1872. Münsteria annulata, Heer. — *Le monde primitif d. l. Suisse*. pag. 301, tav. X, fig. 8.
1877. Münsteria annulata, Sap. — *Les périod. vég. d. l'epoq. tert.* Natura. V. année, 2ème sem., pag. 85, fig. 5, n. 1.

Di questo fucoide esistono due esemplari nel Gabinetto di Geologia della r. Università, provenienti ambedue dalla Madonna del Monte, e raccolti dal sig. prof. A. Issel. Non ne ho figurato che uno ed è quello delineato nella tav. XVII, fig. 3.

2. *Münsteria minima* sp. n. Tav. XVI, fig. 5.

Fronde ramosa, ramis cylindricis, stricte annulatis, simplicibus, 2 centim. longis, 1 millim. latis.

Alla Madonna del Monte ho rinvenuto, associata alla *M. annulata*, l'impronta figurata nella tav. XVI, fig. 5, di cui ho fatto una specie nuova del genere *Münsteria*, denominandola *Münsteria minima* per la sua rimarchevole esiguità. Diffatti la lunghezza dei rami non è che di 20 millim. e la loro larghezza di 1 millim. od 1 ½ al più. La distanza fra un setto e l'altro è di 1 millimetro appena e per alcune anche un po' meno. L'andamento generale dei rami è ora eretto, ora incurvo, come si può vedere dalla figura stessa.

Il calcare su cui si trova l'impronta è di color bigio, e l'impronta, contro il solito, è abbastanza ben conservata, e spicca in nero per i residui carboniosi che ha lasciato la pianta.

3. *Münsteria Isseli* sp. n. Tav. XVII, fig. 4, 5.

Fronde dichotome ramosa, ramis stricte annulatis, 6-7 centim. longis, 5-10 millim. latis, laeviter incurvis.

Da Taggia e dal monte Piccarello (S. Olcese) furonmi portate le due impronte figurate nella tav. XVII, fig. 4, 5, che certamente appartengono ad una specie differente dalla *M. annulata* Schaph. I solchi che simulano le articolazioni sono infatti molto più avvicinati gli uni agli altri, cosicchè mentre nella *M. annulata* sono da 3 a 5 millim. distano nella specie nuova di 1 a 2 millim. appena, pur conservando la medesima larghezza, e sorpassandola anche in certi punti; principalmente alla base delle biforcazioni, dove gli anelli raggiungono anche la larghezza di 10 millim.

Dedico queste specie al prof. A. Issel, che mi fornì, come già ebbi occasione di dire, pressochè tutti i materiali per questo lavoro, e mi fu largo, sopratutto, di aiuto e di consigli d'ogni maniera.

Ordine V. HELMINTHOIDEAE.

Genere **Helminthoida** Schaph.

Le impronte, cui fu poi dato dallo Schaphault il nome generico di *Helminthoida*, furono dapprima credute vestigia di Zoantari madreporari litofillacei e classificate come impronte o residui

di *Meandrine*. Ma già il Pilla a pag. 106 della sua Memoria, *Distinzione del terreno etrurio* ecc. rigettava completamente cotesta opinione ed ammetteva fossero impronte di una specie particolare di *Fucus*. Più tardi l'Herr considerava queste traccie come lasciate da vermi marini e rammentava anzi come già nel cambriano fossero state rinvenute delle vestigia analoghe, figurate dal Murchison sotto il nome di *Myrianites* e di *Nemertites* (1). Ma in seguito, anche il medesimo autore le classificò come residui di alghe. Uno degli esemplari da me figurati mi ha pure pienamente convinto che si tratti di alghe ed è quello disegnato nella tav. XVIII, fig. 8, nel quale si ha un'aureola carboniosa che accompagna visibilissimamente tutti i meandri di essa impronta, aureola che evidentemente non può essere stata data che dalla presenza di un corpo organico, il quale si trovava negli incavi e che a poco a poco penetrò, per diffusione, nella roccia.

Premesse queste poche e brevi considerazioni, passo alla esposizione delle specie che rinvengonsi nei calcari ligustici.

1. *Helminthoida crassa*, Schaph. Tav. XVIII, fig. 8, 10, 11; tav. XIX, fig. 1, 2, 3.

1851. Helminthoida crassa, Schaph. — *Geogn. Unters. d. Südbayer. Alpengebirges.*

Di queste impronte moltissime erano conservate nel Gabinetto di Geologia della R. Università di Genova, ed io stesso ne rinvenni buon numero nelle vicinanze di Genova.

Ho figurate solamente le meglio conservate nelle tav. XVIII, e XIX.

L'esemplare delineato nella tav. XIX, fig. 1) è di Monte Creto (Valle del Bisagno) e fu donato al Gabinetto dal signor ing. Parodi. Esso è sopratutto caratteristico per la profondità delle impronte ed anche, fino ad un certo punto per la loro nettezza, nonchè per il calcare di color giallastro, per la sovrapposizione delle impronte le une alle altre, per la quasi costante larghezza di esse.

Quella figurata nella tav. XVIII, fig. 11 proviene della via della Costa di Chiappeto (S. Martino d'Albaro) e fu raccolta da me,

(1) O. Heer, *Le monde de la Suisse*. Trad. de l'allemand par I. Demole, pag. 305.

così pure quella figurata nella fig. 10 della stessa tavola, nonchè l'altra rappresentata nella tav. XIX, fig. 2.

Viene dal Monte Saccarello l'impronta riprodotta nella tav. XVIII, fig. 8, ed è, come ho già detto, pregevole oltrechè per la nettezza di essi incavi che sono riempiti da un materiale più chiaro di quello della roccia, per l'aureola carboniosa che accompagna l'impronta in tutte le sue flessioni. Fu raccolta e donata al Museo dal signor G. Delle Piane. Nella figura non è rappresentata che in parte l'aureola, nel rimanente è segnata da una linea punteggiata.

Del Lagaccio, raccolto da me, è l'esemplare raffigurato nella tav. XIX, fig. 3.

Nella collezione del Gabinetto di Geologia altre molte se ne conservano della stessa specie. Non le ho riprodotte perchè molto mal conservate. Sono tutte da me raccolte e provengono dal Lagaccio, da Sturla, dal Monte Nasche, dal Monte Bastia, dal Forte dello Sperone ecc. ecc.

Questa specie ha, secondo le misure che ho potuto prendere sugli esemplari meglio conservati, le seguenti dimensioni:

Flessioni lunghe da 30 a 80 millimetri, più spesso 50.
Profondità dell'incavo meno di ½ millimetro.
Larghezza di esso da 2 a 5 ½ millimetri, raggiungendo il massimo nelle anse, più spesso 4 millimetri.
Spazio fra gli incavi da 1 a 5 millimetri, più spesso 3-4.

2. *Helminthoida labyrintica* Heer. Tav. XVIII, fig. 1, 2, 3.

1866. Helminthoida labyrinthica, Heer. — *Le monde primitif de la Suisse*, tav. X, fig. 12-13, pag. 305.

Le impronte di questa specie sono oltremodo numerose nei calcari eocenici della Liguria, ma in generale poco ben conservate.

Ho figurate le più belle nella tav. XVIII, fig. 1-2-3. Due di esse provengono dal Monte Bastia (fig. 2-3) e furono rinvenute da me. La terza è della Valle del Lagaccio (383 metri) e da me pure raccolta.

Ecco le misure di questa specie in generale:

Flessioni lunghe da 20 a 60 millimetri, più spesso 30.
Profondità dell'incavo $^1/_4$ di millimetro circa.
Larghezza di esso da ½ a 2 millimetri, più spesso 1.
Spazio fra gli incavi da ½ a 4 millimetri, più spesso 2.

3. *Helminthòida irregularis* sp. n. Tav. XVIII, fig. 4, 5, 6, 7, 9.

Funiculis cylindricis, longis, ½ — 2 ½ millim. latis, irregulariter flexuosis, simplicibus, ¼-½ millim. profundis. Flexionibus 20-70 millim. longis, spatio inter flexiones variabili.

Di questa specie, che credo nuova, ho rinvenuto parecchi esemplari al Lagaccio ed a Monte Creto, uno se ne conservava nel Museo di Geologia, raccolto dal prof. A. Issel, proveniente dal Monte Bastia.

È dessa un'Elmintoida sommamente irregolare, perchè le flessioni non iscorrono parallelamente, ma nei modi più capricciosi. Anche la larghezza dell'incavo è varia abbastanza, riducendosi in alcuni esemplari a ½ millimetro appena, toccando in certi altri invece i 2 ½ millimetr., ed in alcuni punti anche più. Per tutti questi caratteri mi è parso conveniente farne una specie nuova e l'ho denominata appunto *Helminthoida irregularis*.

Ho figurato di questa specie cinque esemplari nella tav. XVIII, cioè quello raccolto dal prof. A. Issel al Monte Bastia (fig. 7), uno di Monte Creto (fig. 4), un terzo del Lagaccio (fig. 5), un altro, della stessa località (fig. 6) e finalmente un quinto (fig. 7) del Monte Bastia.

Altre ancora se ne trovano in collezione, ma troppo logore per meritare di essere illustrate.

4. *Helminthoida Carrosiensis* sp. n. Tav. XIX, fig. 4.

Funiculis cylindricis, longis, circiter 2 millim. latis, simplicibus, 1 millim. profundis. Flexionibus in exemplari 20-40 millim. longis, spatio inter flexiones, 2-6 millim. attingente.

Ho fatto di questa *Elmintoida* una specie a parte per la sola ragione che è miocenica, quantunque si accosta di assai alla *H. crassa* Schaph. dell'eocene. Essa è assai differente per grandezza e proporzioni da quella, pure miocenica descritta or non è molto dal Sacco ([1]).

([1]) F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte organiche dei terr. terz.* ecc. pag. 16, fig. 2.

L'esemplare che ho sott'occhio, raccolto a Carrosio dal prof. Issel, è assai mal conservato, tuttavia si possono dare del fossile in questione le misure suaccennate, notando però che i funicoli sono surrogati da un materiale di grana più grossa che la ganga avvolgente.

APPENDICE

Nella collezione del Museo sono conservate oltre alle suddette alcune altre impronte tutte del piano liguriano, le quali per la grande incertezza in cui mi trovo riguardo all'essere loro, colloco qui in appendice, come residui di origine dubbia, quantunque per certi indizi io sia portato a credere sieno esse residui di vegetali. Due fra esse sono raffigurate l'una nella tav. XVI, fig. 1, 2. Sono pressochè simili salvochè quella della fig. 1 ha le flessioni assai regolari con anse uguali a quelle delle *Elmintoidee* ed è solcata per tutta la sua lunghezza da due linee in rilievo, qua e là poco accennate perchè l'esemplare è assai logoro; mentre l'altra è assai più irregolare, di grandezza variabile e con strozzature abbastanza accennate. Secondo me, esse impronte rammentano le *Durvilleae* dell'epoca nostra. Il genere *Durvillea* è oggi rappresentato da due specie le quali abitano il litorale Pacifico della Patagonia e del Chilì, spingendosi a sud fino alla Terra del Fuoco, ed a nord fin oltre Valparaiso. La *D. utilis* Bory è quella a cui più si avvicina il fossile in questione. Diffatti da uno stipite stesso partono numerosi rami di diametro e di lunghezza svariatissimi, i quali sono qua e là come strozzati ad intervalli però molto più distanti che nella specie fossile, e come questa, prendono a poco a poco, una volta staccata, la disposizione serpentiforme. Non parmi che le due linee che si rinvengono accennate qua e là nell'esemplare a flessioni più regolari sieno sufficienti a farne una specie diversa, potendo benissimo darsi che nell'altro esse fossero scomparse, perchè da maggior tempo esposto alle ingiurie dell'intemperie. Nella specie fossile il diametro dei rami più giovani è di circa 5-6 millim. ma nei più vecchi esso può raggiungere perfino i 20 o 25 millim. La lunghezza di essi rami, parlo dei più grandi, è nell'esemplare di quasi 70 cent., è tuttavia, a mio parere, evidente che si prolungassero assai più, probabilmente

del doppio o del triplo. Non si ha però traccia alcuna carboniosa ed il fossile è tutto della stessa materia della lastra. L'esemplare figurato alla tav. XVI, fig. 2 fu da me rinvenuto sopra una grossissima pietra già staccata e posta sulla diritta della strada che da Granarolo conduce al forte del Begato (Genova), e che, con sommo mio rincrescimento, mi fu impossibile asportare per la grossezza e per il peso. Esso è riprodotto ad $^1/_4$ di grandezza. Quello invece disegnato della fig. 1 proviene da Casale Ferriere (Val di Nure) e fu raccolto dal sig. G. Delle Piane, che ne fece un dono al Museo di Geologia, ove si conserva.

Io proporrei perciò la diagnosi seguente di questi fossili, lasciando per ora impregiudicata la questione sulla origine loro.

Durvillides ? eocenicus sp. n. Tav. XVI, fig. 1, 2.

Fronde plana, in ramos nonnullos expansa. Ramis cylindricis, 80 vel amplius centim. longis, plus minusve regulariter flexuosis, imperforatis, quorum diameter inter ½ et 2 centim. mutat, hinc illinc strangulatis, bilineatis.

Gli altri residui di origine dubbia sono piccoli rilievi cilindrici che si rinvengono diffusissimamente mescolati alle fucoidi, intrecciantisi in modo assai vario ed irregolare, si direbbero quasi fuscelli incrostati sul calcare eocenico. Alcune fiate appaiono come ramosi, ma io stimo piuttosto che questa parvenza abbia origine da due o più rilievi cavalcantisi. Anzi io sarei condotto a credere che appena formatisi risultassero di una materia mollemente pastosa e che perciò nel punto di contatto di due di essi si saldassero insieme, donde la loro apparenza ramosa. Sempre seguendo il medesimo ragionamento, non parmi essere molto fuori del vero nel credere che essi residui sieno veri coproliti di vermi marini, analoghi a quelli che anche i nostri lombrici lasciano dietro loro formati di melma pressochè pura. I luoghi della Liguria ove essi trovansi in copia maggiore sono i dintorni di Boccadasse e il Capo Mele presso Laigueglia. A questo proposito io credo pure che i residui figurati dal Sismonda nella tav. V, fig. 1 della sua opera: *Matériaux pour servir* ecc. sieno perfettamente identici a quelli che per me non sono altro che coproliti, tanto più se si pone mente alle coetaneità del terreno in cui furono rinvenuti.

SENOFONTE SQUINABOL.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola XIV.

Fig. 1, 2, 3, 8. *Chondrides Ligurianus* sp. n.
» 4, 6, 7. *Chondrides furcatus* Brongn.
» 5. *Chondrides reflexus* sp. n.
» 9, 12. *Chondrides intricatus* Brongn.
» 10, 11. *Chondrides aequalis* Brongn.

Tavola XV.

Fig. 1. *Chondrides aequalis* Brongn
» 2, 3, 4. *Chondrides Targionii* Sternb.
» 5, 7. *Chondrides pinnatus* sp. n.
» 6. *Chondrides dolichophyllus* sp. n.
» 8. *Chondrides lacerus* sp. n.

Tavola XVI.

Fig. 1, 2. *Durvillides? eocenicus* (sp. n. (In A-B v'è la sezione delle lastre secondo le linee corrispondenti tracciate sulle figure).
» 3. *Eoclathrus fenestratus* sp. n.
» 4. *Zonarides striatus* sp. n.
» 5. *Münsteria minima* sp. n.

Tavola XVII.

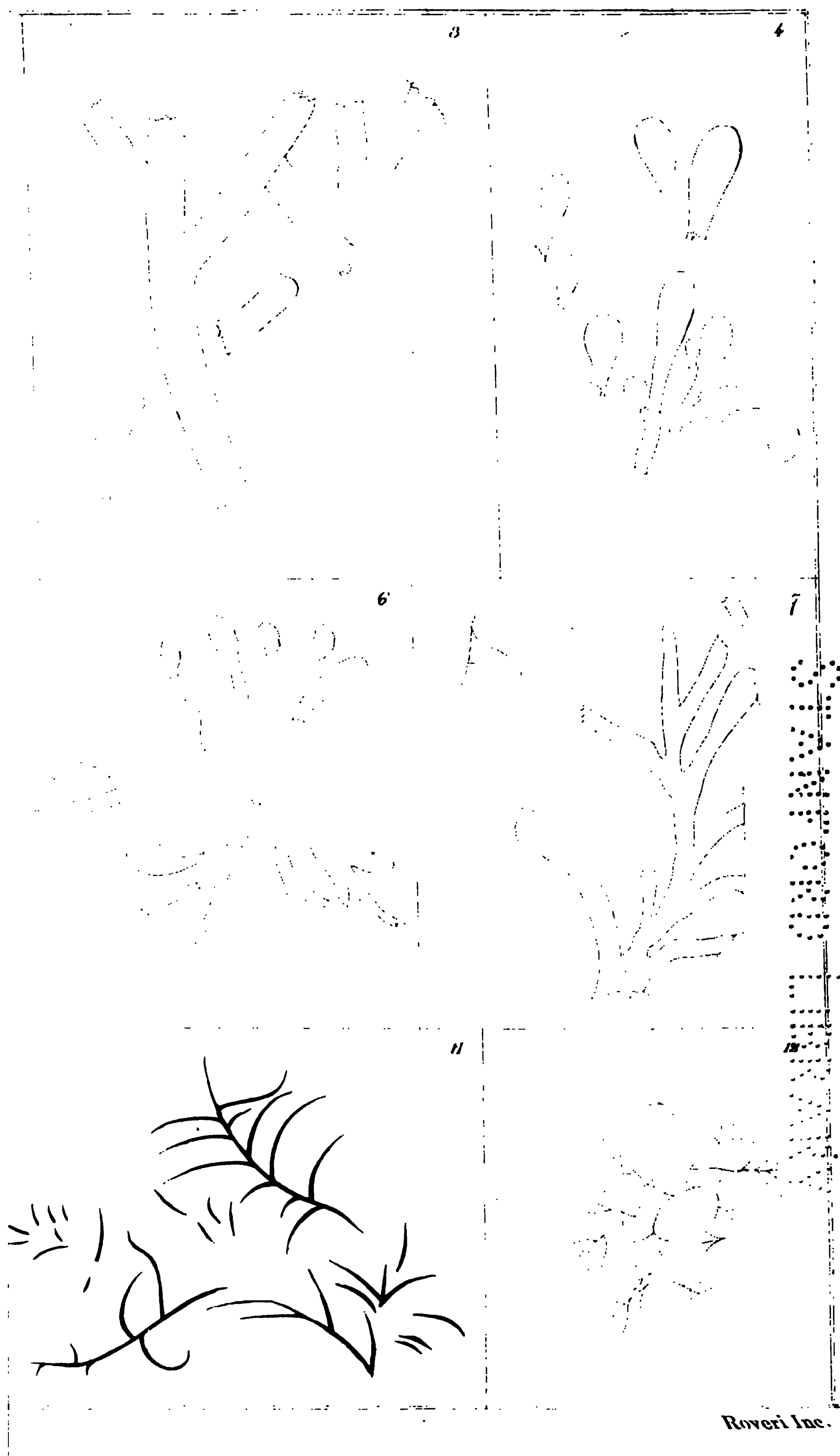
Fig. 1, 2. *Laminarites pseudoichnites* sp. n. (In A. B sezione delle lastre secondo le linee corrispondenti segnate sulle figure).
» 3. *Münsteria annulata* Schaph.
» 4, 5. *Münsteria Isseli* sp. n.

Tavola XVIII.

Fig. 1, 2, 3. *Helminthoida labyrintica* Heer.
» 4, 5, 6, 7, 9. *Helminthoida irregularis* sp. n.
» 8, 10, 11, *Helminthoida crassa* Schaph.

Tavola XIX.

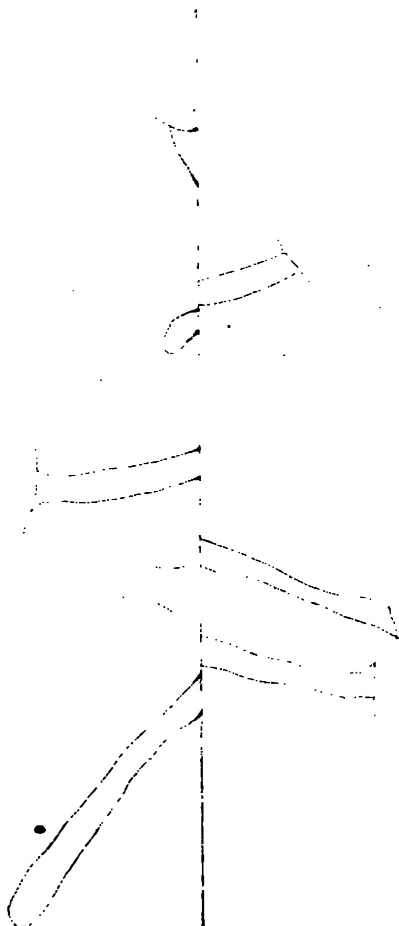
Fig. 1, 2, 3. *Helminthoida crassa* Schaph.
» 4. *Helminthoida Carrosiensis* sp. n.



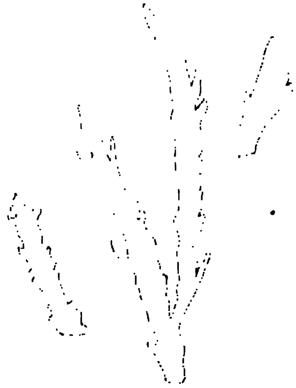
Roveri Inc.











S. Squin. Dis.

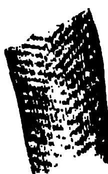
Roveri Inc.

squin. Faccioli ecc.

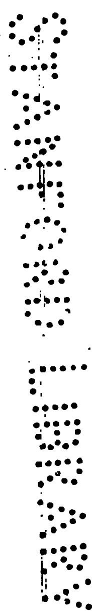
3



4



5



uin. Dis.

Roveri Inc.

S. Squin. *Fucoide*

3

A

4

5

A



S. Squin. Dis.

Roveri Inc.

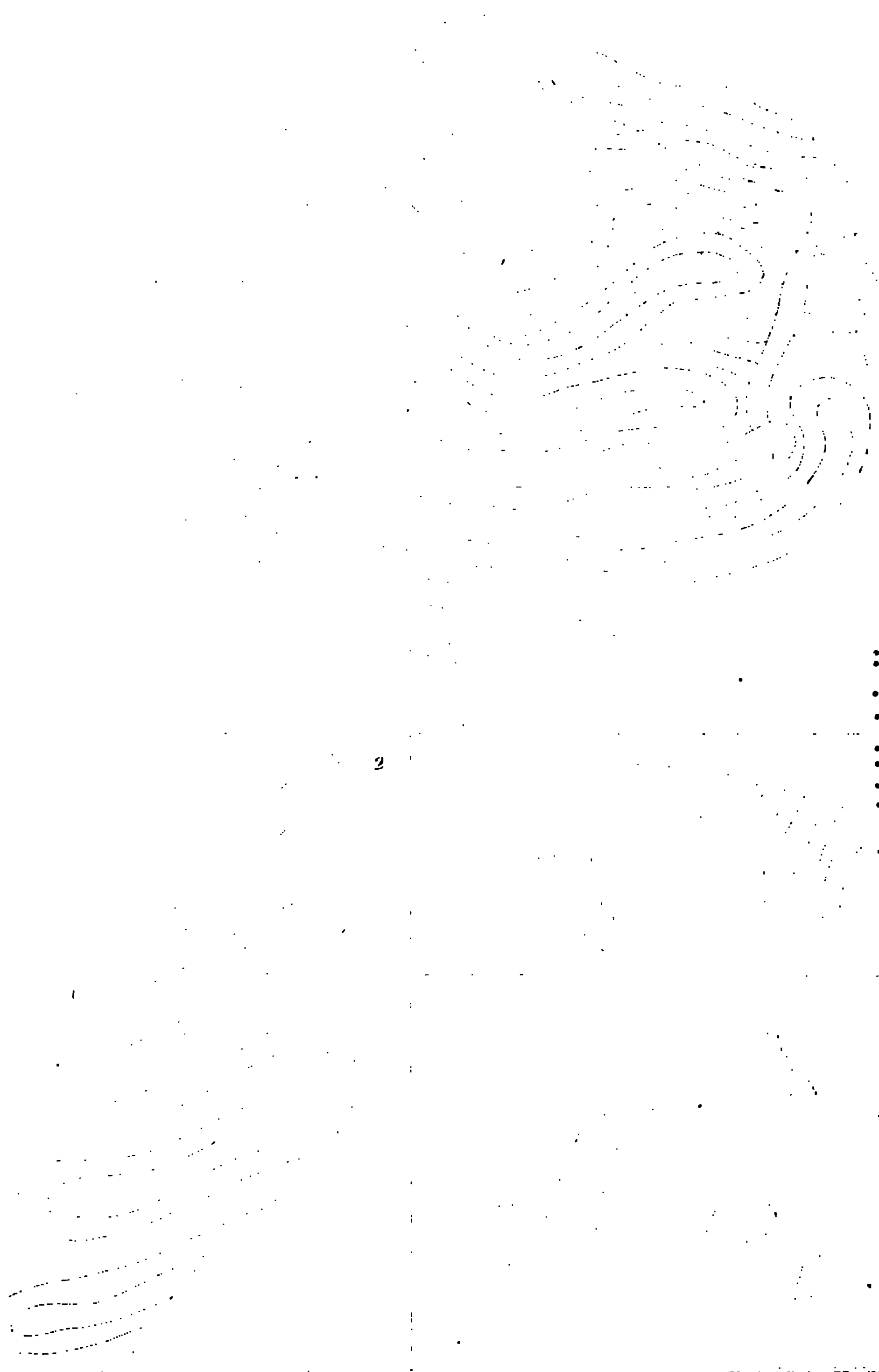
9

11

10

Roveri Inc.





quin. Dis. Lit. Sordo-muti.

NOTA PREVENTIVA SUL VILLAFRANCHIANO NELLE VALLI SABINE

Uno dei risultati dello studio geologico che da varii anni ho intrapreso nella Sabina, è la conclusione a cui sono giunto, che cioè i depositi salmastri, lacustri e terrestri fatti da ghiaie alternate con sabbie gialle, ligniti e marne fossilifere, dei quali sono composte le colline più prossime ai monti liassici di quell'Apennino, appartengono al *Villafranchiano*. Nella valle del Farfa, dove raggiungono una notevolissima potenza, sono terrestri e lacustri, e rappresentano il delta pliocenico di quel fiume; invece nella valle del Galantina presentano una formazione d'estuario, e quindi di natura salmastra; e nei punti più elevati della valle del Tevere, per esempio tra Montopoli e Poggio Mirteto, offrono le tracce di una spiaggia ghiaiosa o di un cordone littorale. Tutta questa formazione che prosiegue anche a nord di Aspra, e si collega a quella di Configni, Narni e Terni, è a stratificazione orizzontale, e riposa discordante sulle sabbie gialle dell'*Astiano* che in più punti si vedono notevolmente sollevate. Molte ragioni, e sopratutto una fauna mammalogica (*Rhinoceros etruscus* Falc. etc.) e malacologica (*Pisidium priscum* Eichw., *Helix vermicularia* Bon., *Raphitoma brachystoma* (Phil), *Peringia simplex* Fuchs, *Odostomia terebellum* Phil, etc. etc.) schiettamente plioceniche, per non parlare delle ricchissime filliti, mi inducono a ritenere pliocenica la formazione in discorso, associandomi alle idee di Pareto, Stoppani, Sacco, Issel, Taramelli, che pongono il *Villafranchiano* nel pliocene.

È merito del Verri [1] l'aver riconosciuto pel primo pliocenici quei depositi (*pliocene vallivo*), sebbene non ne abbia pre-

[1] A. Verri, *Alcune note sui terreni teziari e quaternari del bacino del Tevere*. A. Soc. it. di sc. nat. vol. XXII, p. 333. Milano, 1879-80.

cisato la posizione stratigrafica. Anche il Meli (1) sembra accettare le idee del Verri, e ricorda le ghiaie senza elementi vulcanici della valle del Farfa, ciò che io ho trovato da per tutto, e che mi pare molto importante per escludere tutto il *Villafranchiano* dal quaternario, che per l'Italia centrale credo dovrebbe cominciarsi col vulcanico-glaciale. Con ciò le ghiaie senza elementi vulcanici, sovrastanti alle sabbie astiane e concordanti con queste, quali si trovano per es. a Monte Mario, al Giannicolo, ad Acquatraversa, e in tutte le colline subapennine, dovrebbero a mio credere trasportarsi nel *Villafranchiano*, togliendole dal quaternario dove le poneva il Ponzi (2) col nome di *diluvio alpino e apennino*.

Anche il Tittoni (3) mette nel *pliocene recentissimo* le marne d'acqua dolce con *Neritina*, di Castel Campanile e Torrimpietra, sovrastanti alle marne con *Cardium edule* L., *Tapes semicaudata* D'Anc. etc. e sottogiacenti ai tufi vulcanici. Intanto lo studio dei movimenti compiuti nella regione Sabina sul finire dell'epoca pliocenica, mi ha convinto che questa si chiuse con una fase di abbassamento, durante la quale appunto si depose il terreno villafranchiano.

Tornerò diffusamente sull'argomento quando avrò compiuto lo studio dei fossili, che procede lentissimo a causa delle molte occupazioni.

G. A. TUCCIMEI.

(1) R. Meli, *Sulla zona dei fori lasciati dai litodomi pliocenici nella calcaria giurese di Fara Sabina*. Bull. d. r. com geol. it. Roma, 1882.

(2) G. Ponzi, *Cronaca subapennina* etc. A. del XI congresso degli scienziati italiani. Roma, 1875.

(3) T. Tittoni, *La regione trachitica dell'agro Sabatino e Cerite*. Bull. d. soc. geol. it., vol. IV, p. 348. Roma, 1885.

INDICE DEL VOLUME VI.





